

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FATORES DE RISCO DAS LOMBALGIAS OCUPACIONAIS:
O caso de Mecânicos de Manutenção e Produção

MARIA DO CARMO BARACHO DE ALENCAR

FLORIANÓPOLIS – SC

2001

MARIA DO CARMO BARACHO DE ALENCAR

FATORES DE RISCO DAS LOMBALGIAS OCUPACIONAIS:

O caso de Mecânicos de Manutenção e Produção

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia da Produção, da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ergonomia.
Orientadora: Prof. Dra. Leila Amaral Gontijo

FLORIANÓPOLIS/SC
2001

Maria do Carmo Baracho de Alencar

FATORES DE RISCO DAS LOMBALGIAS OCUPACIONAIS:

O caso de Mecânicos de Manutenção e Produção

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia da Produção, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção.

Prof. Dra. Leila Amaral Gontijo
Coordenadora

Banca Examinadora:

Prof. Dra. Leila Amaral Gontijo
Orientadora

Prof. Dr. Roberto Moraes Cruz
Membro

Prof. Dra. Vera Helena Moro Bins Ely
Membro

AGRADECIMENTOS

Agradeço em especial à Prof^a. Leila Amaral Gontijo pela orientação e atenção no decorrer deste trabalho e aos professores das disciplinas cursadas durante o cumprimento dos créditos, que pelos conteúdos curriculares ministrados me auxiliaram na conclusão deste trabalho. Em especial ao Prof. Edio que também me estimulou nas primeiras pesquisas científicas.

Agradeço aos professores Vera Helena Moro Bins Ely e Roberto Moraes Cruz pelas considerações levantadas ao trabalho, que contribuíram para o meu aprendizado.

À Coordenadora do curso de Fisioterapia da Universidade Tuiuti do Paraná, Renata Rothemberg e ao Coordenador do Centro Universitário Campos de Andrade, Marcelo Xavier, pela compreensão de algumas ausências no trabalho, que foram necessárias.

Aos meus pais Expedito e Ivanilde, e ao casal amigo Vicente e Carmen, pelo apoio e incentivo.

Agradecimentos ao Juliano, Engenheiro de Segurança, ao Prof. Junglos de Estatística; e a todos os amigos e colegas que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração deste trabalho.

A Deus por sempre me dar saúde, força e garra nos desafios.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE GRÁFICOS	viii
RESUMO	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO	
1. APRESENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA	1
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO	4
1.1.1 Objetivo Geral	4
1.1.2 Objetivos Específicos	4
1.2 HIPÓTESE	4
1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TRABALHO	5
1.4 METODOLOGIA	5
1.5 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	6
1.6 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	6
CAPÍTULO 2. RECONHECENDO A PATOLOGIA	
2. A LOMBALGIA	7
2.1 CLASSIFICAÇÃO	8
2.2 REVISÃO ANATOMO-FISIOLÓGICA DA COLUNA VERTEBRAL	9
2.2.1 Vértebras	10
2.2.2 Curvaturas e as alterações posturais	11
2.2.3 Articulações dos corpos vertebrais	12
2.2.4 Ligamentos	14
2.2.5 Medula espinhal e os nervos	14
2.2.6 Mobilidade da coluna lombar	15
2.2.7 Músculos que atuam nos movimentos do tronco	16
2.3 MECANISMOS DAS LOMBALGIAS	18
2.3.1 A Fisiopatologia da dor	18
2.3.2 Intervenção Psicológica na dor	20
2.3.3 A postura	22
2.3.4 A fisiologia do trabalho	26
2.3.5 A Atividade Laboral Estática	27
2.3.5.1 As contrações Isométricas na postura estática	29
2.3.6 A Atividade Laboral Dinâmica	32
2.3.7 Doença osteomuscular relacionada ao trabalho	35
2.3.7.1 Fatores de risco	35
CAPÍTULO 3. A ERGONOMIA	
3. DEFINIÇÃO E ORIGEM	38
3.1 O TRABALHO	39
3.2 FATORES AMBIENTAIS	39
3.2.1 Ruídos	39
3.2.2 Temperatura	41
3.2.3 Vibrações	42
3.2.4 Iluminação	42

3.3 CONSIDERAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS	43
3.4 ASPECTOS PSICOSSOCIAIS NO TRABALHO	48
3.4.1 Os aspectos psíquicos e a percepção da dor	50
3.4.2 A motivação	52
3.4.3 A organização do trabalho na produção	53
 CAPÍTULO 4. ESTUDO DE CASO	
FATORES DE RISCO DAS LOMBALGIAS OCUPACIONAIS:	
O caso de mecânicos de Manutenção e Produção	
4 INTRODUÇÃO	56
4.1 METODOLOGIA	57
4.2 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	57
4.3 ANÁLISE DA DEMANDA	58
4.3.1 Caracterização da amostra	59
4.3.1.1 Sexo (caracterização específica)	59
4.3.1.2 Incidências e dados gerais	59
4.3.1.3 Características da população	61
4.4 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL	61
4.5 ANÁLISE DA TAREFA	62
4.5.1 Tarefas prescritas	63
4.5.1.1 Mecânicos Líder (Líder de Obras)	63
4.5.1.2 Mecânicos de Produção	63
4.5.1.3 Mecânicos de Manutenção	63
4.5.1.4 Mecânicos Eletricistas	64
4.5.2 Complexidade das tarefas dos mecânicos, em geral	64
4.5.3 Responsabilidades em geral	64
4.5.4 Considerações ambientais	64
4.6 AVALIAÇÃO PARA OS CARGOS	65
4.7 AMBIENTE DE TRABALHO	65
4.8 ANÁLISE DAS ATIVIDADES	66
4.9 RESULTADOS OBTIDOS	68
4.9.1 Quanto à lombalgia	68
4.9.2 Quanto ao Índice de massa corporal	69
4.9.3 Quanto ao cansaço físico e mental	69
4.9.4 Outros sintomas relatados	69
4.9.5 Disposição ao trabalho	70
4.9.6 Quanto aos fatores ambientais	70
4.9.7 Quanto à pausa (intervalo)	71
4.9.8 Aspectos psicossociais	71
4.10 CONCLUSÕES	73
4.10.1 SUGESTÕES PARA O PROBLEMA DO OBJETO DE ESTUDO	75
CAPÍTULO 5. CONCLUSÕES GERAIS	77
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79

BIBLIOGRAFIA	86
ANEXO I. QUESTIONÁRIO	89
ANEXO II. TABELAS UTILIZADAS	93
ANEXO III. ESCALA DE BORG PARA PERCEPÇÃO DO ESFORÇO	100

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Estrutura geral das vértebras	10
Figura 2 Curvas da coluna vertebral e articulações	11
Figura 3 Componentes da unidade funcional	12
Figura 4 Requerimentos Antropométricos para o design de postos de trabalho com maquinário	45
Figura 5 Valores médios (em graus) de rotações voluntárias do corpo na Antropometria Dinâmica	46
Figura 6 Espaços de trabalhos recomendados para algumas posturas típicas	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Evidência das correlações causais entre fatores físicos de trabalho e lombalgias ocupacionais	3
Tabela 2 Limites máximos de ruídos que não provocam perturbações nas atividades	40
Tabela 3 Temperaturas do ar recomendadas para vários tipos de esforços físicos	41
Tabela 4 Classificação de obesidade a partir do Índice de massa corporal do indivíduo (em Kg/m ²)	44
Tabela 5 Incidências de sintomas e desordens musculoesqueléticas encontradas	60
Tabela 6 Níveis de Iluminação	66
Tabela 7 Sintomas gerais relatados entre os mecânicos, com frequência	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Queixa de lombalgias entre os mecânicos	68
Gráfico 2 Quanto ao Índice de massa corporal	69
Gráfico 3 Presença de um ou mais sintomas entre os mecânicos	70
Gráfico 4 Queixas entre os mecânicos quanto aos fatores ambientais	71
Gráfico 5 Consideração sobre o stress durante o trabalho	72

RESUMO

A lombalgia continua sendo uma desordem musculoesquelética muito comum em trabalhadores. Mesmo com estudos ergonômicos trazendo importantes considerações, as investigações sobre os fatores de risco ainda permanecem inconclusivas. Este trabalho estuda o caso de mecânicos de manutenção e produção, e os múltiplos fatores de risco das lombalgias ocupacionais, sob uma Análise Ergonômica do Trabalho. O grupo foi escolhido após investigação entre 443 funcionários de uma Fábrica em Curitiba-PR. O grupo dos mecânicos (49) apresentou maior incidência de lombalgias, com $p=0,005$. Sintomas relatados entre os mecânicos com lombalgias: cansaço ao acordar, nervosismo, irritação, cefaléias, entre outros. Dos que apresentam lombalgias, 82% têm um ou mais desses sintomas. Estavam trabalhando em ambiente estressante, sem motivação e sob severa supervisão. Os resultados mostraram que aspectos psicossociais são fatores de risco das lombalgias ocupacionais.

Palavras-chave: ergonomia; lombalgia; trabalho.

ABSTRACT

The Low Back Pain still a very common disorder in workers. Even though the Ergonomics studies bring important considerations, the investigations about the risk factors also still inconclusive. This work is a study case of maintenance and production mechanics and the multiple risk factors of the occupational low back pain, about a Work Ergonomic Analysis. The group was chosen after data collected in between 443 workers of a fabric in Curitiba-PR. The group of mechanics (49) had more low back pain ($p=0,005$). Symptoms reported by those with low back pain: tired after waking up, irritation, headache, and others. Those who had low back pain, 82% had one or more of these symptoms. They were working in a stressing environment, without motivation and under a severe supervision. The results showed that psychosocial factors are risk factors of the occupational low back pain.

Key words: ergonomics; low back pain; work.

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

1 APRESENTAÇÃO DA PROBLEMÁTICA

A lombalgia ou dor lombar é uma dor localizada na região inferior da coluna, em uma área situada entre o último arco costal e a prega glútea; é um problema comum de saúde e é responsável pela inabilidade no trabalho em diversos indivíduos e de várias idades; sendo mais observada em idades acima de 40 anos. Para KNOPLICH (1986), a incidência de problemas relacionados com a coluna é tão freqüente, que deveria ser estudada como uma doença epidêmica e social.

A lombalgia aparece mais comumente entre homens acima de 40 anos e com maior prevalência em mulheres entre 50 e 60 anos (MARRAS, 2000). O quadro em geral aparece durando em média 1 à 7 dias e se tornando muitas vezes repetitivo ao longo dos anos, fazendo com que se torne crônico, como observado em indivíduos na terceira idade, que relatam o primeiro sintoma cerca de 20, 30, 40 anos atrás, bem como inúmeras seqüências de tratamentos.

As mulheres representam cerca de 40% da população que trabalha, dado este que vem sofrendo alterações recentes, em virtude da emancipação da mulher no meio social brasileiro; mas segundo BODEN & WIESEN, apud SIMEONE (1992), desenvolvem somente cerca de 20% dos problemas na coluna de ordens ocupacionais. Sugere-se que este dado se deve ao fato de os trabalhos envolverem menos sobrecargas físicas para as mesmas.

Muitos estudos têm sido realizados para evidenciar os múltiplos fatores de risco das lombalgias e muitos destes evidenciam sua desordem musculoesquelética ao trabalho (MARRAS, 2000; SPLENGER et al, 1986; LOOZE et al, 1998; GRANATA & MARRAS, 1999).

No Brasil as incidências também são consideráveis. CECIN (1991), em uma pesquisa epidemiológica sobre a prevalência da lombalgia, na cidade de Uberaba, Minas Gerais; onde foram entrevistados 491 indivíduos de diferentes grupos e não submetidos a trabalhos pesados nas atividades de vida diária, a lombalgia foi encontrada em 53,4%

dos indivíduos. Os custos sociais desta “epidemia branca”, como citam MOREIRA e CARVALHO (1996), por ser de maior incidência entre a raça branca, representam a terceira causa de afastamento do trabalho na Previdência Social. A maioria dos adultos terá lombalgia em algum momento da vida e as incidências podem se tornar crônicas, o que acarreta em inabilidade ao trabalho, representando prejuízos sócio-econômicos incalculáveis.

PLANTE et al (1997) comenta que cerca de 80% dos adultos irão eventualmente experimentar dores nas costas em algum momento das suas vidas e cerca de 4-5% da população tem ocorrência de episódios de lombalgias a cada ano.

As profissões em geral, portanto, com uma grande sobrecarga física, somada a uma postura inadequada ao realizar o esforço, expõem mais facilmente o trabalhador a lesões, (geralmente em região lombar), cujo tipo acaba sendo caracterizado de caráter ocupacional (MERINO, 1996). Posturas comuns no trabalho, como ficar de pé ou sentado por horas, erguer pesos, utilização unilateral repetitiva de um membro, aumentam a sobrecarga, pela própria força gravitacional, e cuja repetição desses atos ao longo dos anos acaba por afetar a coluna vertebral.

Contudo examinar os dados epidemiológicos não esclarecem quanto aos fatores de risco que envolvem os quadros álgicos; exceto quando correlacionados a algum dado significativo. Vários aspectos devem ser analisados na etiologia do quadro.

Os fatores de risco são predominantemente relacionados quanto ao tipo de trabalho do indivíduo. Alguns ambientes de trabalho são estatisticamente identificados como de maior risco: construções e indústrias com transportes de cargas; com maior incidência; seguido pela profissão de enfermeira (BODEN & WIESEN apud SIMEONE, 1992).

Tradicionalmente, os estudos epidemiológicos investigam as contribuições dos riscos em: trabalho pesado, movimentos ao erguer uma carga, inclinação e torção, vibrações, e posições estáticas. Revisões críticas encontraram fortes evidências de fatores de risco de lombalgias entre movimentos de força ao erguer uma carga, inclinar e torcer, tanto quanto relacionados às vibrações de todo o corpo. Moderada evidência de riscos associados as lombalgias quanto aos trabalhos fisicamente pesados, e sem literatura para suportar evidência entre postura estática e lombalgia; conforme figura abaixo (MARRAS, 2000).

Tabela 1. Evidência das correlações causais entre fatores físicos de trabalho e lombalgias ocupacionais (adaptado de Bernard, 1997; apud Marras, 2000):

Fator de risco	Forte evidência (+ + +)	Evidência (+ +)	Evidência insuficiente (+ / 0)
Erguer/força : movimentos	✓		
Má Postura		✓	
Trabalho físico pesado		✓	
Vibração em todo o corpo	✓		
Trabalho em postura estática			✓

E os progressos na Ergonomia aplicada à coluna vertebral? Onde se enquadram nas tantas análises preventivas das DORTs (Doença Osteomuscular relacionada ao Trabalho)?

Era de se esperar que ao longo dos anos, a incidência diminuísse! O que de certa forma foi observado, foi uma maior consciência dos fatores mecânicos relacionados.

Sabe-se que há um equilíbrio mecânico nos movimentos da coluna vertebral, entre os segmentos anteriores (corpos vertebrais e discos), e posteriores (articulação interapofisária). Quando ocorrem forças excessivas e/ou anormais ocorre um desequilíbrio, que afeta a integridade mecânica dos discos e articulações. Contudo, sabe-se atualmente, que a dor não é mais uma sensação específica, cuja intensidade é

proporcional ao dano tecidual. A dor, segundo HEAD, H apud CAILLIET (1999) é uma experiência sensorial que sofre influências da atenção, expectativa, do aprendizado, ansiedade, temor e distração.

A dor é um sinal de alerta, que ajuda a proteger o corpo de danos nos tecidos. A sensação transmitida pelo sistema nervoso periférico e central até sua interpretação final pelo córtex cerebral sofre influências das emoções. As emoções afetam os mecanismos periféricos de transmissão da dor. Sugere-se, portanto, que a dor manifestada pode estar aumentada ou diminuída, conforme o aspecto emocional.

A lombalgia é uma síndrome de etiologia *multifatorial* e atualmente as investigações dos fatores de risco em trabalhadores ainda permanecem inconclusivas (KEYSERLING, 2000).

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

1.1.1 Objetivo Geral

Investigar os fatores de risco das lombalgias em trabalhadores mecânicos de uma fábrica de palitos de fósforo, e verificar as relações entre a incidência da doença e as características do trabalho.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Levantar a incidência de lombalgias entre os trabalhadores.
- Avaliar as condições ergonômicas dos postos de trabalho em uma fábrica de palitos de fósforo, para entender as características do trabalho.

1.2 HIPÓTESE

A lombalgia ocupacional está associada a fatores psicossociais, como ausência de motivação no trabalho.

1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DO TRABALHO

A etiologia da lombalgia como vimos, é multifatorial. As investigações dos fatores de risco em trabalhadores ainda permanecem inconclusivas e atualmente as interferências psicogênicas estão sendo bastante analisadas.

Curiosamente, vários estudos relatam com frequência não haverem relação em alguns sintomas de lombalgias e achados radiológicos, assim como alguns achados radiológicos deveriam apresentar a sintomatologia, que não aparece (TAVERAS, apud MOREIRA & CARVALHO, 1996; CECIN, 1993).

Vários estudos epidemiológicos têm sido realizados e, contudo há revisões críticas sobre as abordagens levantadas.

Como a visão cognitiva da ergonomia propõe que a lombalgia não levará a incapacidade se este fator não estiver associado a uma falta de motivação no trabalho e sabendo-se que as emoções estão envolvidas na percepção da dor, sugere-se o envolvimento de fatores psicossociais na influência da dor ocupacional. Ampliam-se, portanto, os fatores de risco e estimulam-se pesquisas com análises globais da situação dos postos de trabalho.

1.4 METODOLOGIA

Para obtenção dos dados que norteiam o trabalho, utilizou-se o embasamento teórico da metodologia de Análise Ergonômica (FIALHO & SANTOS, 1997), com alguns itens adicionais. Os critérios metodológicos foram:

- Levantar as incidências de dores entre os trabalhadores, tempo de permanência dos mesmos na empresa junto ao departamento médico.
- Localizar o setor mais acometido de lombalgia, bem como levantamento dos nomes dos trabalhadores e turnos de trabalho.
- Fazer uma revisão bibliográfica sobre os fatores de risco que envolve as lombalgias ocupacionais.
- Levantar as tarefas através de dados obtidos com a empresa.
- Mapear as características do trabalho através de observações nos três turnos de trabalho.
- Levantar as atividades.
- Aplicar uma entrevista com os funcionários através de questionário aberto e fechado.
- Tratar os dados e correlacioná-los com a incidência de lombalgias e aspectos psicossociais e organizacionais.

1.5 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

Fundamentalmente este trabalho teve como obstáculo a escassez de pesquisas conclusivas sobre o assunto, ao que propõe o objetivo do mesmo. Sendo uma temática bastante investigada, foi necessário buscar alguns resultados empíricos sobre o assunto.

A amostra foi escolhida após investigação clínica de 443 funcionários de uma fábrica de palitos de fósforo, em Curitiba-PR, com levantamentos de incidências do ano de 1995 a 2000. A amostragem permitiu localizar o grupo de maior incidência de lombalgias.

O grupo escolhido, no caso os mecânicos, apresentou a maior incidência de lombalgias entre os funcionários da empresa no período analisado; contudo não apresentou necessariamente o quadro álgico no momento das observações e coleta de dados. Pela delimitação do tempo o grupo de mecânicos foi reconhecido como um todo, apesar das diferentes denominações e pequenas diferenças entre as tarefas, estão sob a mesma supervisão e interagem com os mesmos grupos de pessoas. Não se pretende analisar todos os fatores envolventes nas lombalgias ocupacionais; e sim, evidenciar possíveis correlações com as características do trabalho e aspectos psicossociais.

1.6 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa se caracteriza como descritiva, e buscou levantar e observar fenômenos ocorridos durante as atividades realizadas no trabalho.

Visou verificar a relação das etiologias; buscando informações sobre os aspectos aqui levantados, se influenciam ou não nas lombalgias ocupacionais.

CAPÍTULO 2. RECONHECENDO A PATOLOGIA

Para que se possa ter um entendimento sobre os fatores de risco envolvidos nas lombalgias ocupacionais. Faz-se necessária uma revisão bibliográfica sobre o assunto.

2 A LOMBALGIA

A lombalgia é uma dor relatada em região lombar, que pode ocorrer sem motivo aparente, mas em geral é relacionada a algum trauma com ou sem esforço. A lombalgia pode ter origem em várias regiões: em estruturas da própria coluna, em estruturas viscerais; pode ainda ter origem vascular ou origem psicogênica (CORRIGAN & MAITLAND, 2000).

As lombalgias dos trabalhadores, como cita COUTO (1995), podem ser ocasionadas de forma genérica, como uma incorreta utilização da máquina humana, na maioria das vezes por desconhecer-se os limites da coluna vertebral.

A anatomia da coluna vertebral consiste de inúmeras articulações, que se distribuem de forma segmentar no eixo cranio-caudal, com várias curvas fisiológicas. É um complexo sistema de sustentação, equilíbrio, postura e movimento; com vértebras, discos, ligamentos, músculos, vasos e nervos.

As estruturas lombares sofrem pressão permanente, decorrente da postura ereta assumida pela espécie, fazendo com que a região lombar (3ª vértebra lombar), seja o centro de gravidade do corpo humano (CECIN et al, 1991). Qualquer alteração neste centro gravitacional, teoricamente compromete algum segmento subsequente, o que é observado nas alterações e desvios posturais ao longo da idade.

Todas as estruturas que compõem a unidade anatomofuncional da região lombar apresentam inervação nociceptiva do sistema nociceptor; excluindo o núcleo pulposo e as fibras internas do anel fibroso (do disco intervertebral). Nociceptores são pequenos terminais nervosos livres, localizados em vários tecidos corporais. Portanto, a atuação de fatores nocivos, como estímulos térmicos, mecânicos ou químicos intensos sobre essa estrutura, ativa a sensação de dor.

A dor é decorrente de forças excessivas, sejam externas ou internas. São consideradas forças excessivas as atividades repetidas como extensão, flexão, e/ou rotação excessivas de um segmento corporal, e chamadas de “perturbadoras” as forças internas que enfraquecem a função neuromusculoesquelética, portanto consideradas excessivas ou inadequadas, entre elas a fadiga, o ódio, a depressão, a falta de atenção, a ansiedade, falta de treinamento e a distração; que podem ser decorrentes de fatores psicogênicos e psicossociais como stress e falta de motivação (GRANATA & MARRAS, 1999; MARRAS, 2000).

Considerando a complexidade etiológica da patologia, se torna necessário uma classificação para uma melhor compreensão.

2.1 CLASSIFICAÇÃO

A lombalgia pode ser classificada como estática (quando através de uma má postura, também dito por um quadro postural), ou cinética (quando é decorrente de uma má biomecânica, ou sobrecargas cinéticas) (MCKENZIE apud CAILLIET, 1999).

Na verdade qualquer tentativa de classificação pode ser discutível, pois não existe um consenso sobre o assunto.

CARVALHO & MOREIRA (1996), classificam em: estruturais (as mecânico-degenerativas: protusões discais, osteoartrose), inflamatórias (espondilites), por doenças

ósseas metabólicas (osteoporose), por neoplasias (tumores), por dores referidas (pélvicas, renais), e não específicas (fibromialgias).

É possível agrupar a maioria das afecções que em algum momento pode se manifestar como lombalgia. São de origem:

- Osteoarticular.
- Congênita: Vértebra de transição, Espinha bífida, Espondilolistese, Espondilose.
 - De desenvolvimento: hiperlordose, escoliose, osteoporose senil.
 - Traumático: doenças reumáticas.
 - Inflamatório: doenças reumáticas.
 - Degenerativo: espondiloartroses.
 - Infeciosa: tuberculose, osteomielite.
 - Virose: Herpes.
 - Tumoral: primitivo, metastático.
 - Outras osteopatias: Paget, osteopatias descalcificantes.
 - Endócrina.
 - Sacroileíte
 - Esforço: discopatias, lesões articulares, ligamentares e musculares.
- Postura Estática: Alterações nos comprimentos dos membros, hiperlordose lombar, alterações posturais.
 - Neurológica: esclerose, Siringomelia.
 - Visceral: Urinário, ginecológico, digestivo, peritoneal.
 - Psicogênica.
 - Simulada.

Uma vez abordada sua classificação, cabe agora uma revisão anatomo-fisiológica da coluna vertebral, para compreensão dos mecanismos mecânico-degenerativos, ou lesivos.

2.2 REVISÃO ANATOMO-FISIOLOGICA DA COLUNA VERTEBRAL

A coluna protege a medula espinhal do sistema nervoso central, que está alojada em seu interior, serve também de pivô para a sustentação e mobilização da cabeça, permitindo movimentos de diversas partes do corpo e dando fixação a vários músculos.

A coluna, sob um ponto de vista anatômico, tem como principal função suportar o peso da maioria do corpo e transmiti-lo, através da articulação sacro-iliaca para os ossos do quadril (FATTINI & DANGELO, 1998).

Para cumprir estas funções a coluna apresenta os seguintes itens:

- Vértébras
- Curvaturas e alterações posturais
- Articulações dos corpos vertebrais
- Ligamentos
- Medula espinhal e nervos
- Mobilidade da coluna lombar
- Músculos atuantes nos movimentos do tronco

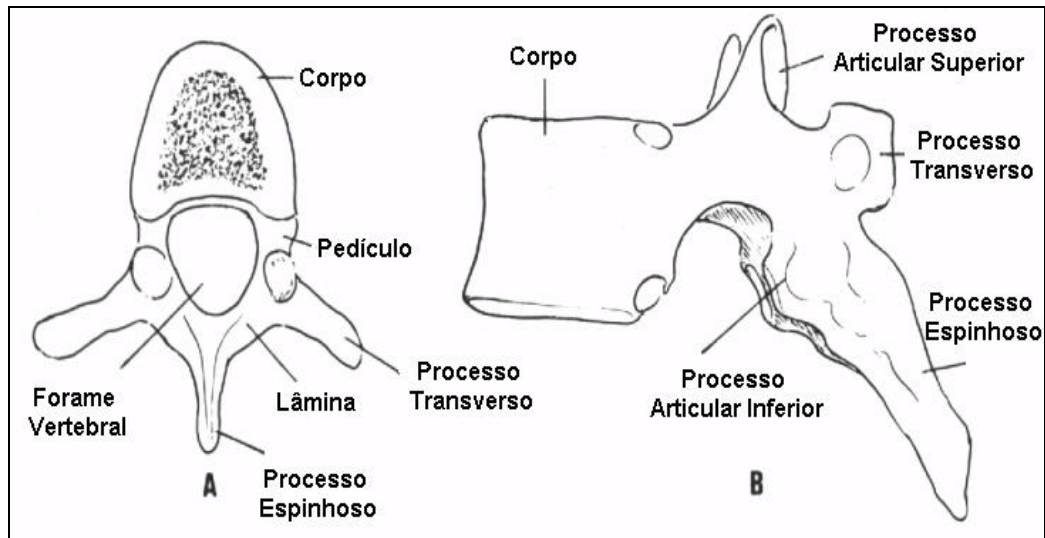
Uma vez mencionado os itens fundamentais para uma análise anatomo-fisiológica da coluna vertebral, cabe agora uma breve descrição de cada um deles.

2.2.1 Vértébras

As vértebras são em número de 33, sendo que cinco formam o sacro e três a quatro formam o cóccix.

Cada vértebra está constituída por um anel ósseo que circunda um forame, chamado de forame vertebral, que é um segmento do canal vertebral onde se aloja a medula espinhal. A parte anterior é o *corpo da vértebra*, e a posterior é denominada de *arco vertebral*. Para RASCH & BURKE (1987), o corpo é a maior e mais importante porção da vértebra, pois o peso é transmitido através dele. O arco vertebral é composto de um par de pedículos e um par de lâminas. No plano medial de fusão das duas lâminas há uma projeção, denominada de *processo espinhoso*.

Figura 1. Estrutura geral das vértebras.



Fonte: Dangelo, J.G. & Fattini, C.A. *Anatomia Básica dos Sistemas Orgânicos*. 1998, p. 374.

Segundo FATTINI & DANGELO (1998), encontramos ainda entre os pedículos e as lâminas três processos adicionais: *processo transverso, processos articulares superior e inferior*.

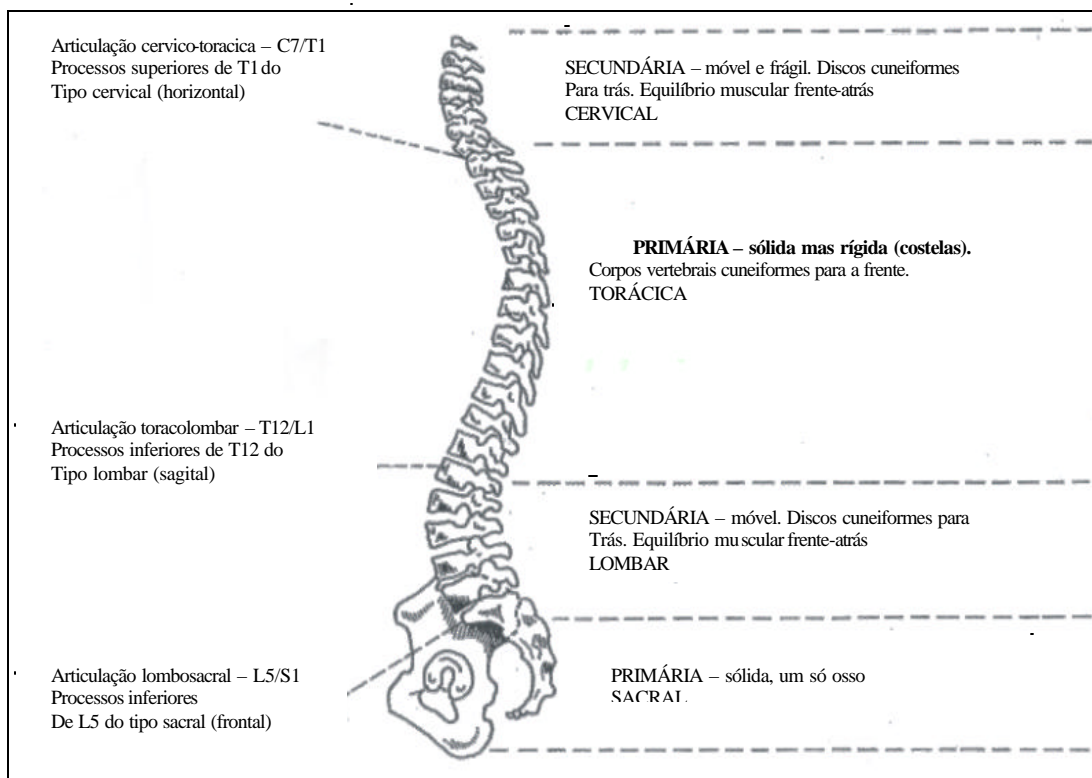
As vértebras têm características na região cervical, torácica e lombar, excluindo as atípicas das duas primeiras cervicais: atlas e axis, as da região sacral e coccígea.

As vértebras cervicais são em número de sete, as torácicas são em número de doze, e as lombares em número de cinco.

As vértebras lombares podem ser diferenciadas das outras, pelo fato de não possuírem facetas para a articulação com as costelas, como ocorre nas vértebras torácicas e pela ausência de forames transversos. Além disso, são maiores (REID & HAY, 1985).

2.2.2 Curvaturas e as alterações posturais

Figura 2. Curvas da coluna vertebral e articulações



Fonte: Bienfat, M. Os desequilíbrios estáticos. 1995, p. 18.

Um indivíduo adulto apresenta as regiões cervical e lombar, com concavidade para trás; e as regiões torácica e sacral, com concavidade para frente. As curvaturas são interligadas suavemente, até a passagem para a região sacral, que é abrupta. A sequência destas curvaturas é essencial para que a coluna possa suportar compressão no sentido axial (ou longitudinal) sem prejudicar a postura ereta. O exagero nestas curvaturas é considerado patológico (FATTINI & DANGELO, 1998).

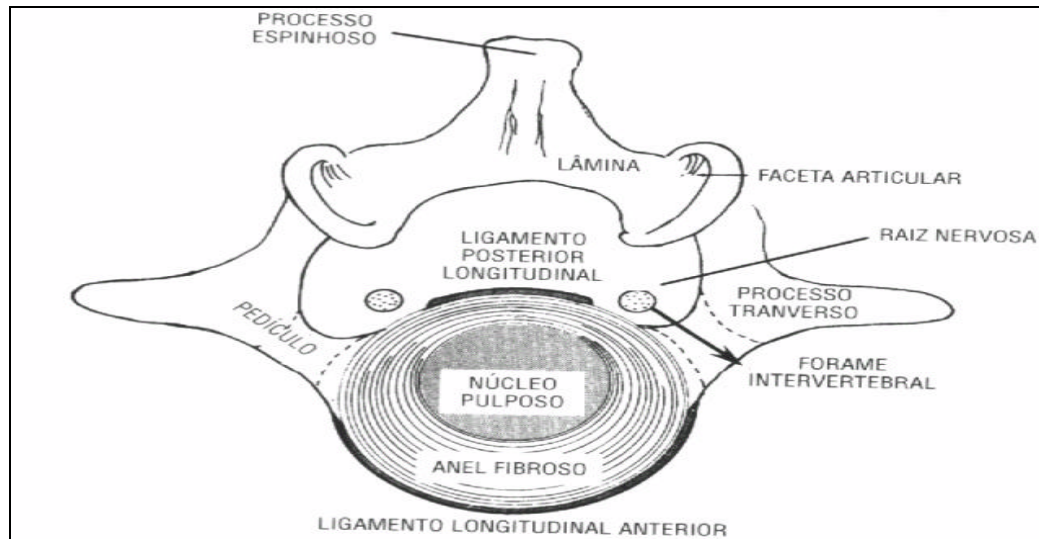
As curvas primárias são as mais sólidas, mas as menos móveis. A curva torácica é reforçada e limitada pelas costelas, e a curva sacra forma apenas um único osso. Já as curvas secundárias são mais flexíveis, mas frágeis.

BIENFAIT (1995), considera as curvaturas como curvas de compensação, devendo haver um consenso sobre o termo *lordose*. Para o autor, *a lordose, é um exagero permanente da curva fisiológica das colunas cervical e lombar, mas é uma correção da curva na região dorsal*. Assim sendo, o aumento ou irregularidade da curvatura torácica é denominada cifose, e sendo *hiperlordose* o exagero da curvatura lombar.

Não há curvaturas laterais da coluna, mas elas podem ser desenvolvidas, com o desvio lateral das vértebras, caracterizando uma *escoliose*.

2.2.3 Articulações dos corpos vertebrais

Figura 3. Componentes da unidade funcional (vista de cima)



Fonte: Cailliet, R. Dor – mecanismos e tratamento. 1999, p. 205.

As vértebras articulam-se com as outras, propiciando simultaneamente rigidez, e flexibilidade à coluna, que são qualidades necessárias para o suporte de peso, movimentação do tronco, e ajuste de posições indispensáveis para o equilíbrio e postura.

Essas articulações se fazem ao nível dos corpos vertebrais, através de um disco intervertebral, e entre os processos articulares dos arcos vertebrais. Os ligamentos e músculos são auxiliares na manutenção do alinhamento das vértebras.

Os discos intervertebrais apresentam duas partes: *anel fibroso*, que constitui de anéis mais fibrosos que cartilagosos; que envolvem uma parte central, o *núcleo pulposo*. Já o núcleo pulposo é mais cartilaginoso que fibroso, mas é suficientemente elástico atuando como “amortecedores” das compressões a que nos são impostas durante os movimentos (RASCH & BURKE, 1987).

O núcleo pulposo é composto de aproximadamente 88% de água, constituído quase exclusivamente por substância composta por mucopolissacarídeo. Os anéis fibrosos reforçam e mantêm o núcleo pulposo. Este disco perde água quando o indivíduo está em pé,

através de microporos, situados no platô vertebral, e com o repouso o disco é reidratado por ação hidrófila. Com o envelhecimento o indivíduo vai perdendo esta propriedade.

A degeneração do disco é um processo natural e com o passar dos anos apresenta diminuição na capacidade de retenção de água. Portanto, na medida que o disco vai secando, diminui sua elasticidade e sua aptidão de armazenar energia e distribuir cargas.

Os processos articulares inferiores de uma vértebra articulam-se com os superiores.

O que a fisiologia articular chama “segmento vertebral”, não é uma vértebra. Para BIENFAT (1995), é uma meia vértebra superior móvel, um sistema articular central, e uma meia-vértebra fixa, são as chamadas *articulações interapofisárias*.

A realização e a amplitude dos movimentos da coluna vertebral dependem, portanto não somente da função do disco, mas também da disposição anatômica dessas articulações (articulações apofisárias). O movimento é controlado na direção e amplitude, e deslizante (CORRIGAN & MAITLAND, 2000).

2.2.4 Ligamentos

A coluna é classicamente representada como um empilhamento de vértebras, sob um aspecto simplista. É composta por dois pilares: um anterior, que é uma sucessão de dos corpos e discos intervertebrais; e outro posterior, que é o conjunto dos arcos posteriores.

Existem os ligamentos relacionados aos corpos vertebrais ou aos arcos vertebrais, ambos com a função de unir e manter as vértebras em alinhamento.

O sistema ligamentar é tão importante quanto o esqueleto ósseo. É no sistema ligamentar do pilar anterior que repousa o alinhamento dos corpos vertebrais. Aí, segundo BIENFAT (1995) e WIRHED (1986), ele é o menos elástico de nossa anatomia.

A unidade do pilar anterior é assegurada por dois grandes ligamentos: *os ligamentos vertebrais longitudinais anterior e posterior*. Eles vão da apófise basilar do osso occipital até o sacro. São pouco elásticos, mas que se adaptam às modificações das curvaturas.

Os ligamentos dos arcos vertebrais são: *flavos, interespinhal, e supraespinhal* (FATTINI & DANGELO, 1998).

2.2.5 Medula espinhal e os nervos

A medula espinhal tem a forma cilíndrica e é formada por milhares de finíssimos filamentos nervosos que correm pelo canal vertebral e vão terminar nos músculos, vísceras, glândulas; enfim todos os segmentos do corpo. Estes filamentos nervosos transportam todas as sensações de dor, frio, calor, etc., para o nosso cérebro e trazem de volta as respostas, como por exemplo, o estímulo para as contrações musculares.

Os nervos saem da medula agrupados em cordões com a espessura de aproximadamente 3 a 4 milímetros, que são as raízes nervosas. Estas raízes se dirigem para as regiões periféricas do nervo, passando pelo forame de conjugação, próximo do disco intervertebral. É nesta extremidade, que um protusão discal (desalinhamento do disco intervertebral), ou a hérnia discal (extrusão) comprime as raízes nervosas, causando dores, muitas vezes irradiadas para o local por onde passa os feixes do plexo nervoso.

2.2.6 Mobilidade da coluna lombar

Os movimentos da coluna vertebral são: flexão, extensão, flexão lateral e rotação. Eles dependem da ação coordenada do sistema neuromuscular agonista, que o produz; e do antagonista, que o controla.

Na região lombar devido a orientação sagital das facetas, o movimento principal é o de flexão lateral, onde a rotação é praticamente nula, com exceção da vértebra L5, cujas facetas inferiores são do tipo sacral (orientadas frontalmente), possibilitando 4 ou 5° de rotação, que leva à uma rotação horizontal pélvica .

Uma vértebra lombar tem apenas meio grau de rotação possível. Fisiologicamente, uma vértebra lombar só tem movimentos puros de flexão lateral (BIENFAT, 1995).

Na região dorsal, nos movimentos de flexão lateral, as vértebras fazem uma leve rotação para o mesmo lado da flexão lateral, permitindo um leve cruzamento dos

processos espinhosos, e, sobretudo a passagem da apófise articular entre a transversa espinhosa da vértebra de baixo.

As rotações na coluna realizam-se por deslizamento lateral das facetas articulares. As flexões laterais e as rotações têm amplitudes independentes, o movimento de rotação não é, portanto limitado pelo encontro dos elementos ósseos, mas sim pela torção do anel fibroso dos discos intervertebrais. Suas fibras cruzadas nos dois sentidos se deitam nas rotações dos corpos vertebrais uns sobre os outros. Segundo BIENFAT (1995), esta fisiologia do disco impossibilita a rotação lombar.

Na região lombar as articulações interapofisárias se inscrevem em uma concavidade posterior. Assim o centro de rotação está atrás, na região espinhosa. A rotação lombar é uma rotação segmentar global entre T11 e L5.

Quando a cabeça e a parte superior do tronco começam um movimento de flexão da coluna, a coluna lombossacra estática ereta inicia uma flexão fisiológica. Quando a parte superior do tronco se torna anterior ao centro de gravidade é ativado o sistema extrafusar dos músculos eretores da coluna. A pelve é então, o suporte estático.

Os primeiros 45° de flexão são feitos pelos músculos eretores da coluna, permanecendo relaxados os ligamentos e fáscia. Depois de atingir 45° de flexão, os músculos eretores da coluna, já totalmente alongados, ficam passivos. A partir daí, a flexão para frente é controlada pela pelve. A reextensão “inadequada”, de forma repetitiva pode provocar lombalgia, especialmente com sobrecarga. A reextensão depende da fáscia e dos ligamentos até atingir 45° de flexão, quando se contraem os músculos eretores da coluna.

As amplitudes padrões dos movimentos da coluna dorso-lombar (MARQUES, 1997), são:

- Flexão: 0-95°
- Extensão: 0-35°
- Flexão lateral: 0-40°
- Rotação: 0-35°

Estes dados são apenas indicativos, pois variam de indivíduo para indivíduo e conforme a idade.

2.2.7 Músculos atuantes nos movimentos do tronco

Os músculos da coluna vertebral são responsáveis pelos seus movimentos e estabilidade. A pelve é o elemento fundamental no estabelecimento da postura, e seus músculos estão divididos em quatro grupos:

1º) Grupo dos músculos ântero-superiores:

São os músculos abdominais: oblíquos externos e internos, transversos e reto do abdômen; eles unem as bordas superiores e anteriores da pelve, as arcadas costais e são músculos longos, que entre as fixações de origem e terminação não se apoiam em qualquer estrutura sólida, mas sim sobre o conteúdo abdominal que os distende. Estes músculos realizam a elevação das bordas superiores e anteriores da pelve, e produzem sua extensão sobre os membros inferiores, ou seja, uma inclinação da pelve para trás (retroversão pélvica).

2º) Grupo dos músculos ântero-inferiores:

Tensor da fáscia lata, sartório, reto femural, iliopsoas, outros (flexores do quadril), partem do segmento anterior e inferior da pelve, rumo aos membros inferiores; em seu trajeto estão sempre apoiados sobre estruturas ósseas, com os membros inferiores fixos, que abaixam as bordas anteriores da pelve, produzindo sua flexão, ou seja, sua inclinação para frente: são, portanto antagonistas dos músculos do 1º grupo (anteroversores pélvicos).

3º) Grupo dos músculos pósterio-inferiores:

São os Isquio-tibiais, e glúteos máximos, que vão da tuberosidade isquiática e face posterior da pelve para o membro inferior; são também apoiados pelo esqueleto em todo seu trajeto, e realizam a extensão da pelve, ou seja, sua inclinação para trás; portanto antagonistas dos músculos do segundo grupo e agonista dos músculos do primeiro grupo.

4º) Grupo dos músculos pósterio-superiores:

São: grande dorsal, que se insere na porção posterior das cristas ilíacas, vindo do úmero, e últimas costelas e vértebras; e o quadrado lombar. Embora não completamente apoiados sobre planos sólidos, são reforçados por espessa camada

fibrosa, por isso sofrem menos o efeito da pressão intra-abdominal e elevam as bordas posteriores, e, portanto, inclinam a pelve para frente. São agonistas dos músculos do segundo grupo, e antagonistas dos músculos do primeiro e terceiro grupo.

Os músculos posturais, que interessam neste trabalho, são quase todos posteriores em relação à linha de gravidade do corpo.

A coluna lombar é apoiada posteriormente por músculos que podem ser classificados em três tipos, de acordo com as suas ligações (BATISTA, 1998). Do primeiro tipo são os músculos intersegmentares, que ligam as vértebras lombares consecutivas, e agem nos segmentos de movimento isolado. Estes são os intertransversários e os interespinhais. Do segundo tipo são aqueles músculos que prendem a coluna lombar ao sacro, e ao osso ilíaco. São o multifídeo, e as fibras lombares do lombo dorsal e iliocostal. Do terceiro tipo, são aqueles músculos que simplesmente abarcam a região lombar. Eles surgem dos níveis torácicos, e finalmente inserem-se no sacro. São as fibras torácicas do lombo dorsal, e iliocostal.

Cada um destes músculos age na coluna lombar de forma diferente e a sua ação depende das ligações e da orientação de seus fascículos componentes.

Apesar da principal ação dos músculos lombares ser a extensão da coluna lombar, a extensão ativa é uma atividade pouco comum na atividade diária. A extensão ativa ocorre só quando o movimento é forçado ou resistido, então os principais músculos envolvidos são o longo dorsal e iliocostal torácico; e o multifídeo pouco produz para esta ação (BATISTA, 1998).

A função dos músculos lombares não é a de exercer uma ação primária da posição neutra, mas sim a de controlar ou opor o deslocamento da coluna vertebral, exercido pela gravidade ou pela ação de outros músculos.

Em suma, as duas principais funções dos músculos lombares podem ser reconhecidas nas atividades do dia-a-dia. Em primeiro lugar, diante da atração da gravidade, ou de qualquer outra influência de perturbação, as ações apropriadas de músculos, ou grupos de músculos são recrutadas para manter a posição ereta.

Em segundo lugar, os músculos lombares controlam a descida da coluna vertebral na flexão, fazendo-a retomar a posição ereta. Durante estes movimentos, existe a ação coordenada de diversos músculos lombares, cada um contribuindo com um componente distinto para o movimento todo.

2.3 MECANISMOS DAS LOMBALGIAS

Quando o termo “algia” (dor) é abordado, é importante lembrar que é um fenômeno complexo, que envolve não só aspectos fisiológicos, mas também psicológicos, ou seja, está relacionado com um grande número de fatores inerentes à própria personalidade do indivíduo e de fatores originários do ambiente em que vive.

O significado da dor varia, portanto, em quantidade, intensidade, localização e tempo de duração, que no final acaba parecendo abstrato e de difícil definição. Pode-se dizer que a dor é estudada sob vários ângulos, em várias ciências, quer como sintoma, doença ou sensação. Desde a antiguidade, a dor e seu significado têm se tornado um martírio para a humanidade e suas causas e finalidades, motivo de especulações.

2.3.1 A Fisiopatologia da dor

A dor para SHERRINGTON (1947), é um adjunto psicológico a um reflexo protetor, cuja finalidade é fazer com que o tecido afetado se afaste de estímulos potencialmente nocivos e lesivos.

Segundo CAILLIET (1999), a dor é um sinal de alerta que ajuda a proteger o corpo de danos nos tecidos. A sensação de dor origina-se na ativação dos aferentes nociceptivos primários por estímulos térmicos, mecânicos ou químicos intensos. Esses nociceptores, como já mencionado, são pequenos terminais nervosos livres, localizados em vários tecidos corporais.

Para KNOPLICH (1980), a dor de qualquer parte do corpo e de qualquer tipo de causa, necessita da presença da estrutura anatômica e do sistema nervoso para se manifestar.

Em geral é uma sensação de desconforto. O estímulo com intensidade suficiente para ameaçar o bem-estar dos tecidos, denominado estímulo nocivo, desencadeia movimentos reflexos característicos de natureza protetora e defensiva. Segundo SANTOS (1996), caracteriza-se por dor, também uma sensação que acompanha estado emotivo, cuja reação pode apresentar resposta muscular estriada, traduzidas

geralmente por posturas antálgicas, e reflexos de retirada, de reações totalmente individuais. É uma experiência sensorial, que sofre influências de muitos aspectos.

A sensação de dor origina-se na irritação dos nervos aferentes contidos na unidade funcional. No caso da coluna vertebral, são componentes da unidade funcional: os discos intervertebrais, os ligamentos longitudinais anterior e posterior e as facetas zigoapofisárias (articulares).

Os tecidos lesados liberam ou sintetizam substâncias que são mediadores químicos, também conhecidos como substâncias algogênicas. Quando estes mediadores se acumulam em quantidade suficiente, ativam os nociceptores. Os estímulos nociceptivos podem emanar da pele, dos vasos sanguíneos, das cápsulas articulares, dos ligamentos e dos músculos; e estas lesões em geral resultam de alterações inflamatórias, neoplásicas, degenerativas, traumáticas ou posturais (CAILLIET, 1999; CORRIGAN & MAITLAND, 2000; MAITLAND, 1989).

Os nociceptores respondendo aos estímulos nociceptivos, enviam impulsos por vias ascendentes ao córtex cerebral, especificadamente pelas fibras A-delta (que são mielinizadas, ou seja, com maior velocidade de condução deste estímulo, com velocidade de condução média de 12 a 30 m/s), ou através de fibras do tipo C (não mielinizadas, de menor velocidade de condução do estímulo, de velocidade média de 2 m/s).

A condução do estímulo ocorre até o corno dorsal da medula, onde fazem sinapses (transmissão dos estímulos), com neurônios secundários. O corno dorsal divide-se em cinco lâminas, conhecidas como Lâminas de Rexed.

Segundo CAILLIET (1999), mais de 80% dos nervos aferentes, que transmitem impulsos dolorosos, são fibras não mielinizadas, do tipo C, cuja condução é lenta e fazem imediatamente sinapses com outros neurônios que ascendem ao tálamo pelos tratos espinotalâmicos. Todos os nervos remanescentes, que conduzem estímulos nocivos são mielinizados.

A partir daí, o estímulo então ascende e distribui através de regiões específicas da medula e do tronco cerebral, até alcançar o tálamo e as áreas somatosensoriais do córtex cerebral.

Para GANONG (1998), as áreas receptoras corticais estão envolvidas na percepção discriminativa, exata e significativa da dor e alguns dos seus componentes emocionais. A dor é a única entre as sensações, pois traz consigo uma sensação de afeto desagradável.

CAILLET (1999) comenta que pelo menos dois trajetos principais da medula espinhal estão envolvidos na projeção da dor: os tratos espinotalâmicos (TET), e espinorreticulotalâmico (TERT). Ambos ascendem pelo mesmo trato da medula espinhal, contudo o TERT faz sinapse com neurônios do sistema reticular.

O sistema reticular associa-se ao hipotálamo-límbico, relacionando as emoções à sensação de dor.

Existem algumas teorias sobre o mecanismo de dor. Segundo a Teoria de comporta, de MELZACKE WALL apud SANTOS (1996), sugere-se que no interior da substância gelatinosa do corno dorsal, existem interneurônios que inibem pré-sinápticamente a transmissão de informações nociceptivas para os tratos ascendentes; e que o cérebro interferiria neste sistema, com base em fatores cognitivos que influenciariam o comportamento da dor. Sabe-se atualmente, portanto, que outros fatores afetivos influem na dor, como a motivação e a experiência humana.

Atualmente ampliou-se o conceito de dor, contudo alguns estudos sugerem também envolvimento hormonal na percepção da dor. É possível que futuramente estes estudos possam clarear algumas dúvidas ainda eminentes.

2.3.2 Intervenção Psicológica na dor

A percepção e condução elétrica dos estímulos, portanto parece ter sua influência nos quadros algícos (CAILLET, 1999).

As emoções afetam os mecanismos de transmissão da dor, pelo sistema límbico. Essas emoções são basicamente de três categorias: informação perceptiva, que localiza o local do insulto nocivo; tendência motivacional, indicando a necessidade de reação do paciente, e informação cognitiva com base nas informações anteriores. A informação perceptiva implica a importância dos danos dos tecidos e suas seqüelas e a informação motivacional provoca luta ou fuga a esses danos, enquanto a cognitiva envolve experiências anteriores e suas seqüelas. Estão envolvidos a ansiedade, stress, ódio, depressão e outros fatores (SHERRINGTON, 1947; DUNNER, R, 1991).

Denomina-se percepção o conjunto de processos pelos quais reconhecemos, organizamos e entendemos as sensações percebidas dos estímulos ambientais e abrange muitos fenômenos psicológicos (STERNBERG, 2000).

A compreensão que a pessoa tem da “situação da dor” tem uma relação com a intensidade da emoção despertada (KRECH & CRUTCHFIELD, 1976). Algumas dessas emoções desencadeiam sentimentos como desagrado, aflição e desprazer.

A "percepção" psicológica que o indivíduo tem das exigências do trabalho é o resultado das características do mesmo, da personalidade do indivíduo, das experiências anteriores e da situação social do trabalho. Um indivíduo que percebe seu trabalho de forma desagradável, com desprazer, onde o ato de trabalhar lhe é uma obrigação, sem motivação, aparentemente estará mais exposto aos quadros álgicos.

Questões como a distração na atividade, pode resultar em erros mecânicos, que também são trazidas como de grande risco (CAILLIET, 1999). A distração pode ser de problemas pessoais que não apresentam relações diretas com o trabalho, mas que acabam interferindo no mesmo. A desatenção, quando em máquinas de risco, leva muitas vezes a erros fatais, como visto em muitos acidentes de trabalho.

Muitas vezes as pessoas inconscientemente querem se autopunir, ou por algum sentimento de culpa, ou por carência, entre outros, e acabam por assumirem um perfil “doente”, por assim lhe assegurarem “segurança”, atenções, cuidados; estas situações são muitas vezes observadas em casos de dores crônicas; principalmente na terceira idade. Em geral, isto é muito observado, quando um paciente não responde satisfatoriamente a um tratamento considerado “adequado”.

A dor pode ser aguda, ou crônica. Define-se dor aguda, quando o estímulo nociceptivo é conhecido, e aparente, localizado; podendo ou não se irradiar. Dura, em geral, somente enquanto existe a patologia local. Toda sensação dolorosa aguda é produzida geralmente por um agente externo, ou por um distúrbio orgânico interno.

Define-se dor crônica, quando persiste após a recuperação da lesão, muitas vezes, mal localizada e nela são encontrados em geral componentes afetivos.

Vários fatores influem sobre a dor crônica. A maioria desses fatores estão relacionados ao estado emocional do paciente e sua forma de lidar com ele.

Para KAPLAN et al (1997), a atenção focalizada pode aumentar ou diminuir a dor; a ansiedade que segundo os psiquiatras comentam é resultante de uma experiência subjetiva de tensão ou inquietação desagradável que acompanha o conflito ou a ameaça psíquica, podendo apresentar várias queixas somáticas.

A depressão por sua vez, acaba trazendo ao paciente muita tristeza e pessimismo, o que acaba refletindo sobre a musculatura e conseqüentemente sobre a postura do próprio organismo.

Em relação à dor, dois dados devem ser observados, o limiar e a tolerância. O limiar da dor, ou seja, quando uma estimulação começa a doer, quando atinge a sensibilidade pessoal está relacionada a fatores psicológicos, tais como atitudes em relação à vida e a motivação (KAPLAN et al, 1997). A tolerância à dor, ou seja, resposta de quanto de dor individual pode ser suportada, está também ligada a variáveis como idade, sexo, fatores culturais, raça, biotipo, e outros.

2.3.3 A postura

A postura é uma atitude assumida pelo ser humano, que pode ser sentada ou de pé e influi em todos os aspectos do sistema musculoesquelético.

Aplicado aos seres humanos, o conceito “postura” é definido como a composição das posições e orientações de todas as articulações do corpo (KENDALL & MCCREARY, 1990).

A postura é a organização dos segmentos corporais no espaço. A atividade postural se expressa na mobilização das partes do esqueleto em posições determinadas, solidárias umas às outras, e que conferem ao corpo uma atitude de conjunto. Essa atitude indica o modo pelo qual o organismo enfrenta os estímulos do mundo exterior, e se prepara para reagir (GONTIJO et al, 1995).

Uma das palavras clássicas escritas sobre este assunto é de METHENY, 1952: “Não existe uma só postura melhor para todos os indivíduos. Cada pessoa deve pegar o corpo que possui, e tirar o melhor proveito dele. Para cada pessoa, a melhor postura é aquela em que os segmentos corporais estão equilibrados na posição de menor esforço e máxima sustentação. Esta é uma questão individual.”

A postura tem sido estudada através de um número cada vez maior de trabalhos científicos, seja na busca de um melhor rendimento no preparo físico de atletas, (RASCH & BURKE, 1987), na prevenção de desvios posturais (BRIGUETTI, BANKOFF, 1986; ROUGIER, 1993), na busca de razões para as lombalgias (ARENA et al, 1989; KOTTKE, STILLWELL, LEHMANN, 1986; BERGE, 1986) e inúmeros outros.

Quando se analisa uma postura, todos os autores citados têm um conceito básico: a adaptação.

A adaptação é um termo definido como o ajustamento de um organismo, particularmente do ser humano, às condições do meio ambiente. Portanto, trata-se de um conceito indispensável para discutir-se qualquer aspecto do corpo humano.

A postura ereta é o resultado de milhões de anos de adaptação e constitui junto à expansão encefálica, um dos aspectos mais recentes do processo evolutivo corporal. Entre outros fatores, esta postura assumida pelo ser humano possibilitou maior liberdade e melhor capacidade de movimentar-se por todos os lados, assim como a ampliação de seu campo visual, liberando seus membros superiores e tornando possíveis os sutis movimentos de mão (GELB, 1987; FUTYAMA, 1992).

O alinhamento corporal adapta-se constantemente à manutenção do equilíbrio, portanto a postura humana possui um caráter essencialmente dinâmico. Ao contrário do que parece à simples observação, a postura em pé, também denominada *ortostática*, é um equilíbrio dinâmico e muito complexo, que depende da contração simultânea e seqüencial de numerosos músculos. As pessoas que executam trabalhos dinâmicos em pé (posição ortostática), geralmente apresentam menos fadiga muscular, que aquelas que permanecem estáticas ou com pouca movimentação. Além de muitas vezes ser observado uma dificuldade no retorno venoso, a nível circulatório, em indivíduos que permanecem muitas horas em posições ortostáticas estáticas, o que leva a sintomas de algias em membros inferiores; agravando-se com a idade, decorrente de processos biológicos observáveis no envelhecimento.

A postura corporal ereta (dinâmica ou estática) é obtida pelo equilíbrio entre as forças que agem no centro de gravidade, puxando o corpo para o chão e a força dos músculos conhecidos como antigravitacionais, que fazem o esforço no sentido contrário. São eles, segundo KNOPLICH (1986): Tibial anterior, Quadríceps, Iliopsoas, Abdominais, Flexores da cabeça (ou Extensores, conforme o posicionamento da mesma), Extensores espinhais, Glúteo Máximo, Isquiotibiais, e Tríceps Sural. Se esses músculos estiverem comprometidos por alguma razão, o corpo se recurvará por ação da gravidade. Assim a grande maioria dos músculos antigravitacionais são os músculos extensores; enfim, toda a “cadeia posterior do corpo”.

Os músculos posturais antigravitacionais se contraem em ação do sistema gama, fusomuscular e são corrigidos por cinco tipos de reflexos, quando há um desvio da

postura ereta: reflexo de endireitamento ocular, reflexo de endireitamento corporal, reflexo de endireitamento da cabeça, reflexo de endireitamento do pescoço e os reflexos labirínticos.

Um reflexo essencial na postura é o reflexo miotático (ou de estiramento): consiste na contração reflexa de um músculo devido ao seu estiramento. Por exemplo: a tendência de se fletirem sob o peso do corpo (o joelho, o tornozelo, a cabeça, o tronco sobre a pelve) causa reflexamente, a contração dos músculos antigravitacionais e, portanto, contribui para a manutenção da postura.

Ainda em relação aos reflexos miotáticos, algumas definições são importantes: o *tônus muscular*, que é o estado de ligeira tensão dos músculos no “repouso”. Trata-se de um estado ativo, de origem proprioceptiva (de sensação do corpo ao meio), que regula a disposição postural dos segmentos corporais e impede que se desarranjem.

Os órgãos proprioceptivos finais, localizados na pele, ligamentos, cápsulas articulares e músculos de todo o corpo, enviam informações para o sistema nervoso central, que dá a resposta musculoesquelética apropriada. Portanto o sistema sensorial é o principal determinante da postura. A definição de uma postura correta é ampla. Para CAILLIET (1999), uma boa postura é aquela que faz sentir-se bem, sem esforço, cosmeticamente correta e indolor. RASCH & BURKE (1987) colocaram similarmente o termo “boa postura”, como postura que satisfaça certas especificações mecânicas e estéticas.

Quando a postura ereta é mantida sob tensão muscular, como vemos na postura rígida militar, há um desgaste energético maior (MUNHOZ, 1995).

A posição sentada exige a musculatura do tronco para manter esta posição, e a postura ligeiramente inclinada à frente é mais natural e menos fatigante que a ereta. O assento deve permitir mudanças frequentes de postura, para evitar a fadiga.

A pressão nos discos intervertebrais varia conforme a posição do corpo, a carga externa, ou angulação das movimentações tanto do tronco, como dos membros superiores. A pressão na região lombar é, portanto menor na posição deitada, com os membros inferiores fletidos, de modo que o músculo iliopsoas não interfira na mobilidade da coluna, através da pelve.

WIRHED (1986) acreditava que na posição sentada, a pressão sobre os discos intervertebrais era maior que na posição ortostática, devido ao trabalho da cadeia

posterior do tronco estar trabalhando mais. Isto é claro discutível, quando se analisa o fato de utilizar encosto ou não da cadeira; ou ainda variável, conforme o peso corporal, e força de contração muscular requisitada; além de alcances dos membros superiores (IIDA, 1995; CHENG, 2000).

A posição sentada, em relação à postura ortostática, apresenta mais vantagem de liberar os membros superiores e pés, para tarefas produtivas, pois permitem grande mobilidade desses membros, por manter um ponto relativamente fixo no assento. Na posição ortostática, além da dificuldade de usar os próprios pés para o trabalho, freqüentemente necessita-se também do apoio das mãos e membros superiores para manter a postura, ficando mais difícil um ponto de referência (IIDA, 1995).

Outra postura assumida às vezes durante algumas atividades laborais é a postura deitada, onde se deve observar o apoio da cabeça, que pesa em média 4-5 kg, e pode gerar tensão na musculatura flexora da cabeça durante a atividade laboral, ocasionando fadiga, caso permaneça sem apoio durante uma determinada atividade.

O indivíduo pode adquirir uma má postura decorrente de processos patológicos, por excesso de uso, mau uso, ou ainda pelo processo de envelhecimento. Quadros algícos levam o indivíduo às vezes a adquirir posturas antálgicas, acarretando em danos em outras estruturas do sistema musculoesquelético. A postura também sofre influências de doenças, traumas e fatores psicológicos.

Uma boa postura necessita de um esforço muscular mínimo, para manter o indivíduo na posição desejada. Envolve equilíbrio, coordenação neuromuscular e adaptações, que devem ser aplicadas no segmento corporal a ser utilizado, conforme o movimento seguinte a ser realizado, ex: marcha, execução de atividades com membros superiores, com inclinações de tronco, etc.

Atividades que exigem que o indivíduo assuma freqüentemente as mesmas posições corporais, sejam elas em relação à posição dos ombros, o modo de sentar, apoiar os membros, ou esforços significativos; criam hábitos posturais que podem promover modificações posturais permanentes (WOODHULL, MALTRUD, MELO, 1985; ADRIANS, 1991, MOORE, WELLS, RANNEY, 1993), podem inclusive refletir-se em alterações significativas do alinhamento corporal, detectáveis em avaliações posturais (KENDALL & CREARY, 1990).

Devemos levar em consideração também que a imagem corporal que cada indivíduo faz de si mesmo, colabora na melhoria da postura. Para KNOPLICH (1986),

poucas são as pessoas que têm consciência dos movimentos do tronco e a imagem corporal está intimamente associada à própria correção mecânica da coluna vertebral.

Os fatores emocionais devem ser também levados em consideração.

2.3.4 A fisiologia do trabalho

A fisiologia do trabalho distingue duas formas de esforço muscular: o trabalho muscular dinâmico (trabalho rítmico) e o trabalho muscular estático (trabalho postural). O trabalho estático caracteriza-se por um estado de contração prolongada da musculatura, o que geralmente implica em um trabalho de manutenção de postura.

A fadiga muscular pode ser definida como a redução da capacidade do sistema neuro-muscular de regenerar a força ou performance de trabalho (RASCH & BURKE, 1987). Mudanças na excitação muscular, metabolismo e propriedades contráteis, todas contribuem para a fadiga. Fatores circulatórios ao redor dos músculos não representam ser determinantes na resistência muscular de um determinado trabalho. Os números de variáveis fisiológicos intramusculares são importantes, incluindo estoques energéticos, níveis de enzimas e tipo de composição das fibras (BIGLAND & RITCHIE 1981, apud BARTHELS, 1999).

Sob o ponto de vista da mobilização energética para o músculo, durante um trabalho muscular distinguem-se metabolismos aeróbicos e anaeróbicos. No metabolismo aeróbico há oxigênio suficiente para a queima oxidativa das substâncias energéticas, enquanto que no metabolismo anaeróbico, o fornecimento de oxigênio não é suficiente, pois ocorre sob estímulos de alta intensidade ou frequência.

Quando existe presença de oxigênio ocorre a glicólise, quebra da molécula de glicose. O ATP (adenosina trifosfato) é armazenado em todas as células musculares. A célula só consegue realizar seu trabalho especializado a partir da energia liberada por este composto.

Existem três processos comuns produtores de energia para a elaboração de ATP: o sistema ATP-PC, ou de fosfagênio. Nesse sistema a energia para a ressíntese de ATP provém de um composto chamado fosfocreatina, ocorre sem a presença de oxigênio. A glicólise anaeróbica ou o sistema do ácido lático, que proporciona ATP a partir da desintegração parcial da glicose ou do glicogênio, também ocorre sem a presença de oxigênio. E o terceiro sistema de glicólise aeróbica, com presença de oxigênio e com duas partes: uma parte que consiste no término da oxidação dos carboidratos e a outra, que envolve a oxidação dos ácidos graxos.

Após a última refeição, a demanda de glicogênio pode ser suprida por glicogênio hepático durante 8 a 12 horas. A reserva sangüínea de glicose é relativamente pequena, aproximadamente 6 gramas, sendo suficiente para um trabalho máximo aproximado de 2 minutos. O glicogênio hepático é então mobilizado para o controle de glicose no sangue, pois somente o fígado é capaz de liberar glicose a partir de glicogênio, graças à enzima glicose-6-fosfatase. A glicose é então mobilizada a partir do glicogênio hepático e transportada para a corrente sangüínea até as células musculares. O glicogênio está, portanto continuamente sendo sintetizado e degradado.

O aumento paralelo de glicose intracelular e depósitos lipídicos são juntamente com a recuperação do glicogênio hepático um importante requisito para uma maior capacidade de resistência.

Glicose e ácidos graxos contribuem em diferentes proporções para a produção energética, em função da intensidade, abrangência e grau de treinamento. Sob estímulos máximos e submáximos (absorção de oxigênio superior a 96% de absorção máxima), somente a glicose é utilizada; sob estímulos menores (com absorção de oxigênio correspondendo a 30-50% da absorção máxima), o percentual de glicose utilizado é de 40-50%; e sob estímulos extremos, a utilização dos ácidos graxos pode atingir os 90%, uma vez que nestes casos há carência de carboidratos devido ao esvaziamento dos depósitos hepático e celular (WEINECK, 1999).

A mobilização e utilização de ácidos graxos são determinadas pela intensidade da atividade. Esses metabolismos são importantes nas análises das atividades, na identificação de uma atividade que possa ser fatigante ou não, dependendo entre outros fatores da resistência muscular individual.

2.3.5 A Atividade Laboral Estática

A postura é em geral um conceito dinâmico, não estático. O corpo em geral não fica parado mais do que alguns momentos, com freqüência ele realiza alguns movimentos. O termo estático é em geral utilizado de forma acadêmica, para esclarecer e explicar os mecanismos posturais.

De qualquer modo, o trabalho estático é aquele que exige contração contínua de alguns músculos, para manter uma determinada posição.

Uma atividade laboral que exige uma postura estática de tronco deve ser evitada em períodos longos de tempo, por ser altamente fatigante (IIDA, 1995); e o centro de gravidade de cada segmento corporal deve estar verticalmente acima da base de sustentação, de preferência próxima ao centro. Este princípio é violado se os ligamentos estiverem submetidos a torques gravitacionais persistentes ou se requerida uma contração muscular excessiva para se manter o equilíbrio (RASCH & BURKE, 1987).

A falha mais comum de adaptação do indivíduo à tensão ambiental é a conhecida lombalgia. Uma pelve anterovertida coloca as vértebras lombares inferiores numa posição tal que as forças de compressão tendem a fazer com que as vértebras superiores deslizem anteriormente sobre as inferiores. Os músculos eretores da espinha, o reto femural, tensor da fáscia lata e os músculos isquiotibiais atuam então no sentido de colocar a coluna em hiperextensão. Os principais músculos que contrabalançam estes efeitos são os abdominais, que geralmente estão enfraquecidos por desuso. A fraqueza muscular dos abdominais pode levar a uma postura viciosa: a curvatura lombar é em geral aumentada, o centro do corpo se coloca para trás dos corpos das vértebras lombares inferiores e a tendência das vértebras lombares a se deslocarem aumenta proporcionalmente.

A força principal capaz de romper este equilíbrio é a gravidade, que traciona constantemente para baixo. Se qualquer parte do corpo estiver fora do eixo principal, se desviando do alinhamento vertical, o peso tem que ser contrabalançado por outro segmento do corpo, na direção oposta.

Quando o trabalho estático não pode ser evitado, pode ser aliviado, permitindo mudanças de posturas, melhorando o posicionamento de peças e ferramentas ou providenciando apoios para as partes do corpo, com o objetivo de reduzir as contrações estáticas dos músculos. Pausas também devem ser concedidas, de curta duração, mas com elevada frequência para permitir o relaxamento muscular e alívio da fadiga (IIDA, 1995).

Se a velocidade das contrações musculares aumentar durante uma determinada atividade, chega-se em um limite que resultará em fadiga muscular (metabolismo anaeróbico).

Há um ponto ótimo de esforço e velocidade, onde é máximo o rendimento do trabalho e mínima a fadiga. (VERDUSSEN, 1978). Este ponto ótimo só pode ser obtido através de uma análise individualizada.

Para CAILLIET (1999), a lombalgia na postura estática pode ser decorrente de alterações em algum dos três fatores: pressão do disco intervertebral, fadiga muscular e condução elétrica dos estímulos.

A lombalgia estática ocorre com mais frequência, devido à acentuação da lordose. Neste caso, a sustentação de peso assumida pelas articulações vertebrais é responsável pelo estiramento dos forâmes intervertebrais, causando compressão das raízes nervosas e originando a dor (KOTTKE, STILLWELL, LEHMANN, 1986).

Se levantarmos considerações quanto aos discos intervertebrais, pela teoria de MACKENZIE (1981), citada por CAILLIET (1999), a extensão prolongada do tronco força posteriormente o núcleo pulposo, que comprime o ligamento longitudinal posteriormente e possivelmente as raízes nervosas que passam pelos forâmes intervertebrais. Isto poderia ser observado em indivíduos com hiperlordose lombar, cuja anterversão pélvica provoca sobrecargas no âmbito lombar.

2.3.5.1 As contrações isométricas na postura estática

As contrações musculares são divididas em isotônicas, isométricas, auxotônicas ou isocinéticas. O músculo é constituído de componentes elásticos e contráteis em conjunto, e o comportamento dos elementos elásticos e contráteis varia conforme o tipo de contração.

As contrações isotônicas podem ser concêntricas ou excêntricas. De um modo geral, uma *contração concêntrica*, é quando um músculo se encurta visivelmente e move uma parte do corpo vencendo uma determinada resistência; e uma *contração excêntrica* é quando a contração do músculo é superada pela resistência, ou seja a resistência é maior que a tensão do músculo.

Quando um músculo conserva o mesmo comprimento, sem movimento, diz-se que está em *tensão isométrica*. A postura é grandemente mantida pelas contrações isométricas de alguns músculos. (RASCH E BURKE, 1987). Para WEINECK (1999), na contração isométrica há uma contração dos elementos contráteis, e os elementos elásticos sofrem um alongamento, de modo que a contração muscular não seja visível. Isto é discutível, conforme a quantidade de tensão isométrica requerida.

Em muitas atividades laborais portanto observam-se contrações isométricas na manutenção de posturas e manuseio de cargas.

Durante a atividade isométrica observa-se características metabólicas diferenciadas em relação às atividades isotônicas. A atividade isométrica produz aumento de tensão que comprime mecanicamente os vasos arteriais periféricos (vasoconstrição),

dificultando o transporte de oxigênio, o que acarreta uma redução persistente da perfusão muscular (aumento drástico na resistência periférica total), que é diretamente proporcional ao percentual da capacidade de força máxima exercida; conseqüentemente a atividade do sistema nervoso simpático, o débito cardíaco e a pressão arterial média aumentam drasticamente na tentativa de restaurar o fluxo sanguíneo muscular. A magnitude desta resposta está é claro, também relacionada ao tamanho da massa muscular envolvida.

Embora a resposta fisiológica geral ao exercício estático seja semelhante ao exercício dinâmico, existem diferenças significativas. A pressão intramuscular aumenta acentuadamente durante esforço contrátil com um mesmo comprimento do músculo. Esse aumento resulta em diminuição acentuada ou mesmo interrupção do fluxo sanguíneo muscular. Conseqüentemente, um exercício isométrico prolongado depende de mecanismos anaeróbicos, a fim de prover energia para a contração muscular. Durante a contração isométrica prolongada, a isquemia muscular desperta a reação de mecanismos locais que aumentam a vasodilatação do leito muscular. Quando o fluxo retorna, a demanda local de O₂ e o fluxo sanguíneo aumentam. Esta resposta hiperêmica pós-isquêmica presumivelmente repõe a dívida de O₂ contraída durante a atividade isométrica.

A força despendida para a manutenção postural é obtida por metabolismo aeróbico, aeróbico-anaeróbico ou ainda, anaeróbico. Se a força mobilizada for inferior a 15% da força isométrica máxima (FIM), há um predomínio do metabolismo aeróbico e se for entre 15% e 50% da FIM há um predomínio misto aeróbico-anaeróbico, pois nessa intensidade começa uma redução do calibre dos vasos sanguíneos comprimidos pela contração muscular. E se for acima de 50% da FIM, a vasoconstrição é tão intensa que não permite o transporte sanguíneo de oxigênio, predominando o metabolismo anaeróbico (FALLENTIM et al, 1993).

Em movimentos de baixa frequência somente um pequeno número de unidades motoras no músculo são envolvidas na contração; as unidades motoras não participantes do movimento estão se recuperando e a energia para este trabalho é mobilizada aerobicamente. Se a frequência do movimento aumenta, há um recrutamento maior de unidades motoras e de fibras, cuja rotatividade e recuperação conseqüentemente se torna menor, e mobilizamos aeróbica-anaerobicamente ou somente, anaerobicamente.

Segundo AARAS et al (1997), em análise do eretor da espinha em posturas sentada e em pé frente ao computador, verificou que na postura sentada sem encosto, o indivíduo mobilizou 6,8 % da FIM e em postura em pé, mobilizou 7,1% da FIM. Levantou a importância de algumas considerações que aparentemente alterariam estes resultados: se o

indivíduo trabalha ou não com apoio de antebraço, se o foco era à frente ou em ângulos de 15 a 30°. Apesar do autor não mencionar, esta análise levanta questionamentos quanto ao fato de que devem ocorrer outros fatores, portanto, associados à fadiga muscular além dos descritos fisiologicamente, visto que as intensidades das contrações isométricas aparecem relativamente baixas nas posturas analisadas.

Para KAHN et al (1997) e MC GILL et al (2000), o tempo máximo de permanência em uma postura estática, com manutenção, portanto de contração isométrica à 10% FIM, é de 55-60 minutos. Contudo é observado um tempo maior em alguns indivíduos, o que envolve fatores também relacionados a treinabilidade muscular específica, bem como outras diferenças individuais observadas, como cita KUMAR et al (1998), que os homens apresentam maior capacidade de força isométrica que as mulheres.

Para FALLENTIM et al (1993), a capacidade de se suportar ou não um maior tempo de contração isométrica na postura estática estaria relacionado ao “Fenômeno de rotação de unidades”, onde o K⁺ (íon potássio), seria o mediador de importância na ativação das fibras FT (de contração rápida). Já segundo KAHN et al (1997), esta justificativa se baseia na teoria de que o limiar de fadiga estaria relacionado à existência de co-contracções durante uma postura desconfortável, o que aumentaria a resposta cardiovascular.

Teorias das síndromes de traumas cumulativos (STC) propõem que desordens resultam de efeitos cumulativos de repetidos microtraumas manifestados de forma pequena a moderada, que manifesta desconforto no trabalho (CARTER & BANISTER, 1994).

TIDOW & WIEKMAN (1993), citam que a força de contração abaixo de 20% a 25% da FIM ativam somente as fibras ST (velocidade lenta); e para uma contração acima de 20% a 25% da FIM, são ativadas somente as fibras FT (velocidade rápida).

A resistência muscular localizada é específica ao tempo em que o grupo muscular pode manter uma contínua contração, por um determinado tempo ou por um determinado número de repetições. Segundo KREIGHBAUM & BARTHELS (1990), o fator limitante não é a função cardiorespiratória e sim limitações fisiológicas com relação ao grupo de músculos que estão sendo exercitados e o controle neural das contrações musculares.

2.3.6 A Atividade Laboral Dinâmica

Estudos epidemiológicos e biomecânicos sugerem que atividades dinâmicas estão relacionadas com o risco de lombalgias, especialmente quando

associadas com tarefas que exigem velocidades nos movimentos de inclinação lateral e torções (rotações) (GRANATA & MARRAS et al, 1993, 1995).

KUMAR et al (1998) relata em seu estudo epidemiológico em um grupo de trabalhadores, que a rotação ou torção do tronco foi o terceiro movimento mais comum do corpo em indivíduos com lombalgias.

Nos movimentos de torção (rotação), a região torácica em geral elimina a rotação axial e restringe o movimento na coluna lombar, como anteriormente descrito, e permite a justaposição das superfícies zigoapofisárias. PEARCY (1993), cita que enquanto a torção é limitada na região da coluna lombar, permitindo aproximadamente 2° em cada articulação intervertebral; quando a coluna está em uma posição fletida, ela “abre” a articulação zigoapofisária, permitindo um maior ângulo de torção. Esta configuração postural, portanto, iria permitir um aumento no esforço das fibras anulares póstero-laterais, aumentando o risco de lesões.

Para MCKENZIE apud CAILLIET (1999), o movimento de flexão prolongado da coluna, força posteriormente o núcleo pulposo para trás, comprimindo o ligamento longitudinal posterior e possivelmente as raízes nervosas, o que ocasionaria um sintoma álgico. Supostamente o movimento de extensão da coluna afastaria o núcleo dos tecidos nociceptivos.

A força muscular do trabalhador, contudo parece ter um significado preventivo, pois as distribuições das forças na musculatura da região lombar, se torna mais efetiva quando um indivíduo apresenta força muscular nesta região, do que em sua ausência, pois afeta ou sobrecarrega as estruturas internas (compressão discal).

O disco intervertebral L3 de um adulto tem área de cerca de 10 cm², e os discos de uma pessoa jovem podem suportar uma carga de 800 kg, ou 8000 N; sendo esta capacidade reduzida em indivíduos idosos. As sobrecargas assimétricas provocam maior pressão obviamente que as simétricas (WIRHED, 1986).

Para GRANATA E MARRAS (1999), a média de compressão sobre o disco em posição estática, 2700 N, é 20% menor que a média em posição dinâmica, 3400 N. a quantidade de compressão não elevaria o fator de risco da dor lombar. O que indica os mecanismos de lesão, são as múltiplas exposições aos fatores de risco.

Para grandes esforços deve-se usar a musculatura dos membros inferiores, que são mais resistentes; principalmente ao erguer uma carga. Além de usar,

sempre que possível a gravidade, quantidade de movimento (massa x velocidade) ao seu favor.

Ao se analisar os movimentos dinâmicos e a força muscular é necessário se levar em consideração a utilização dos membros superiores, visto que a mobilização dos mesmos, conforme o ângulo utilizado pode promover interferência das articulações escápulo-torácica, acrômio-clavicular e esterno-costo-clavicular; pela divisão de KAPANDJI (1990); interferindo no sistema de alavancas (biomecânica), em determinados movimentos.

Em geral as forças para empurrar e puxar, para homens, oscilam entre 200 a 300N (newton = kg.m.s^{-2}), enquanto as mulheres apresentam de 40 à 50 % desta capacidade (IDA, 1995). Quando usado o peso do corpo e musculatura da cintura escapular para empurrar, consegue-se elevar este valor.

A relação entre a dor lombar e a força muscular, tem a ver com a capacidade de regeneração das fibras musculares, conforme sua treinabilidade. A massa corporal é um fator dito relevante, contudo não exclusivo, porque indivíduos com sobrepesos, aumentam os torques entre L5 – S1 devido ao aumento do peso do tronco; mas para a correlação, a variável força deve ser analisada (LOOZE et al, 1998).

Os autores LOOZE et al (1998), ainda comentam que se pouca força muscular é um importante fator de risco para lombalgias, como trazido em algumas literaturas é porque reduz a capacidade de resistir à carga mecânica. Programas de treinamento muscular tem evidenciado melhoras nas incidências de lombalgias em enfermeiras (GARG e OWEN, 1994).

Ao levantarmos um objeto, devemos posicioná-lo de maneira que o braço externo da alavanca (ou seja, distância de L3 até o ponto onde a força de gravidade atua no corpo e no objeto) seja o mais curto possível; o que favorecerá a execução do movimento, tornando-o mais “fácil”. Se houver durante a atividade laboral, necessidade de levantamento de cargas, a carga na coluna deve ser feita no sentido vertical, e deve-se evitar as cargas com a coluna inclinada. Quando se diz que a carga deve ser mantida na vertical, significa que o centro de gravidade da carga deve passar, o mais próximo possível, pelo eixo longitudinal (vertical) do corpo. Além disso, a capacidade de carga máxima, ou seja, a capacidade máxima de carga que uma pessoa consegue levantar, deve ser determinada através de análise de FIM (força isométrica máxima) da

musculatura envolvida; onde para movimentos repetitivos, não deve exceder 50% da FIM. Variável conforme tempo, força, biotipo, entre outros.

Antigamente acreditava-se que o disco intervertebral era aliviado, na posição ortostática, por uma contração reflexa dos músculos abdominais, e diafragma, cuja pressão aumentaria a cavidade abdominal, provocando um efeito aliviante. Contudo, para KUMAR (1998), esta pressão abdominal não é considerada um mecanismo de alívio para a coluna vertebral, apesar de influir na estabilidade postural do tronco; visto que a região lombar não tem outro mecanismo estabilizador.

Em relação a posturas ortostáticas, onde observamos inclinação do tronco para frente (flexão), a coluna lombar tem pouca contribuição até 30° de flexão, o que seria pelo fato de haver maior participação da coluna torácica. Quando o tronco é fletido de 30 a 60°, a coluna lombar, portanto proporciona o movimento de flexão, especialmente das vértebras L1, L2, e L3; e depois de 60° existe participação dominante do quadril, tendo sua contribuição maior nos últimos 30° de flexão (CHENG, 2000).

Em movimentos de puxar e empurrar, HOOZEMANS et al (1998), concluiu que puxar com a coluna (tronco, executando um movimento de extensão) produz um stress mecânico maior que puxar mantendo a coluna inclinada à frente; na verdade interferindo conforme os picos de torques, executados nos movimentos.

Apesar de GARG & OWEN (1994) relatarem maiores sobrecargas nos movimentos de levantar do que de puxar, ambas contribuem para as dores lombares.

Algumas considerações nas análises são levantadas por HOOZEMANS et al (1998), quanto aos movimentos de puxar, empurrar, como distância dos pés, força manual, antropometria geral (estática e dinâmica), posicionamento das mãos na manobra, frequência, postura, etc.

Outras considerações quanto aos fatores de risco das lombalgias são levantadas por AMELL et al (2000), durante análise de força dos membros superiores em posturas. Mesmo o fato de a postura axial do tronco não influenciar na força dos membros superiores, na adução, isto não significa que as mesmas cargas podem ser seguradas quando o tronco estiver em rotação. Sugere que na rotação do tronco, a força de sustentação da carga pode ser transferida para outras estruturas, como a coluna lombar, constituindo esta transferência um fator de risco para lombalgias.

GRANATA & MARRAS (1999), em suas pesquisas indicam fatores psicossociais relacionados com as lombalgias; contudo citam que os fatores biomecânicos respondem mais que 57% das incidências, portanto devem ser considerados de alto risco nas incidências de desordens da coluna lombar (LBD: Low back disorder).

Já HANSSON (1996) apud GRANATA & MARRAS (1999), sugere que fatores psicossociais predizem com mais eficácia as causas das lombalgias ocupacionais que os fatores biomecânicos.

2.3.7 Doença osteomuscular relacionada ao trabalho

Um termo utilizado para designar lesões por esforços repetitivos, é D.O.R.T. (Doença Osteomuscular Relacionada ao Trabalho), e mais recentemente S.T.C. (Síndrome de Traumas Cumulativos). Este termo é usado para nomear as lesões que ocorrem por esforços decorrentes de repetições de movimentos, caracterizada por dor crônica, acompanhada ou não de alterações objetivas.

Os mecanismos de lesões de L.E.R., ou DORT são variados, em geral ocorre um acúmulo de situações influenciáveis que ultrapassam a capacidade de adaptação de um tecido, mesmo se o funcionamento fisiológico do mesmo é mantido parcialmente (SAÚDE: LER/DORT, 1999).

2.3.7.1 Fatores de Risco

O desenvolvimento da DORT é multifatorial, sendo importante analisar os fatores de risco envolvidos direta ou indiretamente. A expressão "fator de risco" designa, de maneira geral, aos fatores do trabalho (SATO, 1993). Os fatores foram estabelecidos, na maior parte dos casos, por meio de observações empíricas e depois confirmados com estudos epidemiológicos.

Os fatores de risco não são independentes. Na identificação dos fatores de risco deve-se integrar as diversas informações. Na caracterização da exposição aos fatores de risco, alguns elementos são importantes, entre outros:

- a região anatômica exposta;
- a intensidade: a organização temporal da atividade (por exemplo: a duração do ciclo de trabalho, a distribuição das pausas ou a estrutura de horários);

- o tempo de exposição.

Quanto à intensidade: ações repetidas em “alta frequência” como 38 a 40 movimentos por minuto, são vistas como fator de risco; bem como ausência de pausas durante as atividades. Durante a manhã, duas pausas de 10-15 minutos são recomendadas, um mínimo de 30 minutos para o almoço, e 10 minutos para o intervalo da tarde; para trabalhos repetitivos. Esses intervalos são teoricamente para promover os efeitos fisiológicos necessários na prevenção das fadigas. As sobrecargas articulares devem ser também evitadas.

Para BERGAMASCO et al (1998), para se reduzir a sobrecarga sobre a região, algumas recomendações são feitas:

- evitar contrações ocasionais excedendo 50-60% da capacidade individual máxima (pela tabela de Borg, seria um escore de 5-6: tabela em Anexo); e
- em média, nenhum tendão muscular deveria exceder mais de 15% da sua capacidade máxima (escore de 1.5 pela tabela de Borg, calculado como um escore pesado pela duração na tarefa).

Os grupos de fatores de risco das DORTs podem ser enquadrados quanto:

- ao grau de adequação do posto de trabalho à zona de atenção e à visão;
- à dimensão do posto de trabalho, que pode forçar os indivíduos a adotarem posturas ou métodos de trabalho que causam ou agravam as lesões osteomusculares;
 - ao frio, vibrações e pressões locais sobre os tecidos;
- à pressão mecânica localizada é provocada pelo contato físico de cantos retos ou pontiagudos de um objeto ou ferramentas com tecidos moles do corpo e trajetos nervosos;
 - às posturas inadequadas.

Em relação à postura existem três mecanismos que podem causar as DORTs:

- 1) os limites da amplitude articular;
- 2) a força da gravidade oferecendo uma carga suplementar sobre as articulações e músculos;
- 3) as lesões mecânicas sobre os diferentes tecidos;

Entre os fatores que influenciam a carga osteomuscular encontramos: a força, a repetitividade, a duração da carga, a postura e o método de trabalho.

As exigências cognitivas podem ter um papel no surgimento das DORTs, seja causando um aumento de tensão muscular, seja causando uma reação mais generalizada de stress. Os fatores psicossociais do trabalho são as percepções subjetivas que o trabalhador tem dos fatores de organização do trabalho. Como exemplo de fatores psicossociais podemos citar: considerações relativas à carreira, à carga e ritmo de trabalho e ao ambiente social e técnico do trabalho.

O uso repetitivo e forçado de grupos musculares é o responsável pelos transtornos físicos presentes no paciente com DORT, que vão desde dor, parestesias, limitação da amplitude de movimento, fraqueza muscular e incapacidade total ou parcial das atividades de vida diárias e laborais.

A lombalgia quando envolvida em atividade laboral que exige movimentação do tronco repetitiva, é um sintoma muito comum deste quadro.

CAPÍTULO 3. A ERGONOMIA E O TRABALHO

3. DEFINIÇÃO E ORIGEM

Para WISNER (1972), (apud SANTOS; FIALHO, 1995) é o conjunto de conhecimentos científicos relativos ao homem e necessários para a concepção de ferramentas, máquinas e dispositivos que possam ser utilizados com o máximo de conforto, segurança e eficácia.

Para realizar seu objetivo, estuda diversos aspectos do comportamento humano no trabalho e outros fatores para o projeto de sistemas de trabalho, que são: o homem, a máquina, ambiente, informação, organização, e conseqüências do trabalho (IDA, 1995).

Segundo O Ergonomics Research Society (Inglaterra - apud IDA, 1995), Ergonomia é o estudo do relacionamento entre o Homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente e particularmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia, na solução dos problemas surgidos desse relacionamento.

O advento da Revolução Industrial foi o verdadeiro marco para o início de estudos mais sistemáticos do trabalho. No entanto, somente na Segunda metade do século XX, quadros osteomusculares adquiriram expressão em número e relevância social, com a racionalização e inovações técnicas da indústria. A disseminação do uso de sistemas de esteiras, aumento do trabalho manual, requisitando movimentos repetitivos, inadequação de mobiliários, controle restrito do trabalho pela gerência, diminuição do tempo de pausas, excesso de carga de trabalho, um regime autoritário imposto por empresários da época; entre outros, levou os pesquisadores a buscar informações sobre a qualidade de vida do trabalhador; quando surgiu a Ergonomia (denominação) em 1949. Tudo isso veio alertar quanto à importância de adaptar instrumentos e máquinas às características, capacidades e limitações

dos seus operadores, na tentativa de melhorar o desempenho, a produtividade, sem produzir fadiga ou acidentes.

A “ferramenta”, e o “equipamento” portanto, deixaram de ser nas últimas décadas o enfoque principal nas pesquisas; dando abertura para abordagens fisiológicas e cognitivas, que passaram então a enquadrar as considerações quanto às análises de resultados.

3.1 O TRABALHO

O trabalho pode ter vários significados para o indivíduo, conforme sua representação cognitiva. Dependendo, portanto não só da cultura, como das características individuais, e meios sociais em que estão inseridos. Trabalho: Atividade humana capaz de transformar a natureza e gerar significado humano (CRUZ, 2000).

Alguns opõem o trabalho ao lazer, outros consideram o trabalho aquilo que fazem, outros ao lugar que ocupam na sociedade, caracterizando as muitas representações da palavra.

Um dos fatores mais discutidos sobre a percepção do trabalho, é o da motivação; o trabalhador deve se identificar com a empresa em que trabalha e a mesma deve fazer com que este se sinta importante. A forma como o indivíduo percebe seu trabalho, está voltada a fatores tanto intrínsecos quanto extrínsecos, que estão ligados aos fatores ambientais e psicossociais.

3.2 FATORES AMBIENTAIS

Os fatores ambientais, tais como: ruídos, vibrações, iluminação, temperatura e substâncias químicas são de extrema importância; visto que podem afetar a saúde, segurança e conforto dos trabalhadores.

Serão abordadas, considerações e recomendações básicas sobre os limites de exposição em ruídos, temperatura, vibrações e iluminação; que são os fatores ambientais de relevância para este estudo.

3.2.1 Ruídos

A presença de ruídos elevados no ambiente de trabalho pode perturbar a eficiência do mesmo e com o tempo, resultar em déficit auditivo. O potencial de dano à audição de um ruído não depende somente do seu nível, mas também de sua duração.

Os níveis de ruído são expressos em decibéis ou dB(A).

Segundo REGAZZI (1999), a medição e principalmente a avaliação da exposição do trabalhador ao ruído no Brasil, ainda é realizada de forma intuitiva e sem critérios adequados.

Existem algumas divergências entre as legislações no Brasil. A portaria 3214, NR 15, estabelece que a exposição a 85 dB (A), por oito horas, corresponde a uma dose de ruído igual a 1 (100 por cento). Já na NR-9 é estabelecido o nível de ação com a dose de 50 por cento, que corresponde a exposição de 80 dB(A), por oito horas.

Segundo WEERDMEESTER (1993), as perturbações nas comunicações de trabalho e no trabalho individual ocorrem a partir dos 80 dB(A) de ruído. A tabela abaixo apresenta recomendações sobre ruídos máximos sugeridos para cada tipo de atividade:

Tabela 2. Limites máximos de ruídos que não provocam perturbações nas atividades:

TIPO DE ATIVIDADE	dB (A)
Trabalho físico pouco qualificado	80
Trabalho físico qualificado	75
Trabalho físico de precisão	70
Trabalho rotineiro de escritório	70
Trabalho de alta precisão	60
Trabalho em escritórios com conversas	60
Concentração mental moderada	45
Grande concentração mental (projeto)	45
Grande concentração mental (leitura)	35

Fonte: Weerdmester, B. e Dul, J. Ergonomia Prática. 1993, pág.87.

Para postos e trabalho onde o ruído é maior que o recomendado, é necessário a utilização de protetores auriculares. Existem vários tipos de protetores, que devem ser escolhidos conforme a análise da altura (frequência) do som. Neste caso, ou seja, se o

ambiente de trabalho ultrapassar 85 dB(A), previstos na NR-15, e o trabalhador não possuir nem utilizar estes protetores; este fato pode acarretar em consequências jurídicas para a empresa.

Como está escrito no Artigo 189 da CLT: “Serão consideradas atividades insalubres aquelas que, por sua natureza, condições, ou métodos de trabalho, exponham os empregados a agentes nocivos à saúde, acima dos limites de tolerância fixados em razão da natureza e da intensidade do agente e do tempo de exposição aos seus efeitos”.

3.2.2 Temperatura

O clima do trabalho deve ser confortável. Para isto depende de alguns fatores: temperatura do ar, temperatura radiante, velocidade do ar e umidade relativa.

O conforto térmico é fundamental em todas as situações, seja em condições desfavoráveis, como em altas e baixas temperaturas, como em qualquer situação de trabalho. Nos casos de verão, (calor) deve haver troca de calor do corpo com o meio, permitindo conforto e minimizando a ação da temperatura com o trabalhador, havendo necessidade às vezes de roupas especiais, ou adaptadas. Neste caso as roupas devem ser leves e permeáveis.

Contudo, o conforto térmico depende de indivíduo para indivíduo. Cada pessoa tem sua própria referência climática, o que fica difícil às vezes uma adaptação em determinado ambiente de trabalho. Contudo, existem faixas de conforto para diversos tipos de atividades.

Tabela 3. Temperaturas do ar recomendadas para vários tipos de esforços físicos:

(realizadas com as medidas de temperatura com umidade relativa entre 30 e 70%, velocidade do ar menor que 0,1 m/s e uso de roupas normais)

Tipo de trabalho	Temperatura do ar (° C)
Trabalho intelectual, sentado	18 a 24
Trabalho manual leve, sentado	16 a 22
Trabalho manual leve, em pé	15 a 21
Trabalho manual pesado, em pé	14 a 20
Trabalho pesado	13 a 19

Fonte: Weerdmester, B. e Dul, J. Ergonomia Prática. 1993, p. 99.

O ar muito úmido (acima de 70%) ou muito seco (abaixo de 30%) afeta o conforto térmico.

Ventiladores (movimentos de ar; provocados ou naturais) acima de 0,1 m/s também podem afetar o conforto térmico.

3.2.3 Vibrações

Podem afetar o corpo inteiro ou apenas parte deste. As vibrações de mãos e braços em geral decorrem da utilização de ferramentas elétricas e pneumáticas, que podem ocasionar, conforme sua frequência e nível sensações de mal estar para o trabalhador.

As variáveis, que influem nos efeitos da vibração são: frequência (expressa em Hz), nível (expresso em m/s^2) e duração (tempo).

Segundo WEERDMESTER et al (1993), as vibrações de baixa frequência, menores que 1 Hz, podem produzir sensações de enjôo; entre 4 e 8 Hz, dores no peito, dificuldades respiratórias, lombalgias e visões embaralhadas.

As vibrações na mão e braço entre 8 e 1000Hz produzem alterações na sensibilidade, redução na destreza dos dedos e cianose, bem como distúrbios osteomusculares. As vibrações usuais das ferramentas manuais concentram-se na faixa entre 25 e 150 Hz.

3.2.4 Iluminação

A intensidade de luz em determinado local deve permitir uma boa visibilidade. Algumas considerações são importantes, como o contraste entre o fundo e a figura de foco, luminância (brilho) e quantidade de luz que é refletida para os olhos.

A luz ambiental é expressa em lux, e a intensidade maior ou menor é necessário conforme as considerações acima mencionadas, além da tarefa a ser designada.

Para tarefas normais, como uma leitura de livros, montagens de peças e operações com máquinas, algumas recomendações são dadas (WEERDMESTER et al ,1993): intensidade de 200 lux para tarefas de bons contrastes, sem necessidade de percepção de detalhes; e para percepção de detalhes é necessário aumentar a intensidade luminosa à medida que o contraste diminuir. De 200 a 800 lux para tarefas normais; e de 800 a 3000 lux para tarefas especiais (foco diretamente sobre a tarefa, como inspeção de pequenos detalhes).

3.3 CONSIDERAÇÕES ANTROPOMÉTRICAS

A antropometria estuda e analisa as medidas físicas do corpo. Foi criada a partir da década de 1940, onde houve, na criação de projetos, uma necessidade de caracterização populacional.

Existem considerações quanto aos segmentos corporais denominadas biotipo do indivíduo, onde pela classificação de SHELDON (1940) definiu-se três tipos básicos: o endomorfo, ectomorfo e mesomorfo.

Basicamente, o *endomorfo* apresenta formas arredondas e grandes depósitos de gordura; o *mesomorfo*, tipo musculoso, de formas angulosas; e o *ectomorfo*, de corpo e membros finos.

Algumas influências são significativas quanto ao sexo, idade, região étnica, entre outros. Além disso, outras análises foram posteriormente propostas, inicialmente para fracionar o peso corporal em seus principais componentes: peso de gordura, peso ósseo, peso muscular e residual; o que posteriormente seria massa corporal magra e massa corporal gordurosa.

Atualmente existem muitos métodos disponíveis para a estimativa da densidade corporal e o percentual de gordura corporal. Os mais utilizados em clínicas e salas de avaliação física são os métodos antropométricos, tais como:

- Estatura
- Peso
- Circunferências (perimetrias)
- Pregas ou dobras cutâneas
- Bioimpedância

Com estes critérios o indivíduo pode começar a ser reconhecido por sua distribuição gordurosa. A distribuição gordurosa nos possibilita uma classificação quanto à obesidade, que é uma síndrome de múltiplas causas, que pode interferir em análises posturais, e estas variações interferirem nas lombalgias.

O índice de Massa Corporal (IMC), tem sido comumente utilizado por pesquisadores e profissionais, para avaliar a normalidade do peso corporal do indivíduo. É um prático indicador de excesso de peso. Para o cálculo de IMC, utiliza-se a massa corporal em kg, dividida pela estatura em m (metros) elevada ao quadrado (kg/m^2).

Os valores de peso desejáveis para análise são variáveis, conforme os autores. Para FERNANDES (1999), os valores desejáveis são de 21.3 a 22.1 para mulheres, e 21.9 a 22.4 para homens. Já para o American College of Sports Medicine (ACSM, 1995), considera desejável os valores entre 20 a 24.9 kg/m^2 tanto para homens, quanto para mulheres.

Tabela 4. Classificação de obesidade a partir do Índice de massa corporal do indivíduo (em kg/m^2):

20 a 24.9	Peso desejável para homens e mulheres
25 a 29.9	Sobrepeso ou grau I de obesidade
30 a 40	Grau II de obesidade
Acima de 40	Grau III (obesidade mórbida)

Fonte: ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 5ª edição, 1995. p.59.

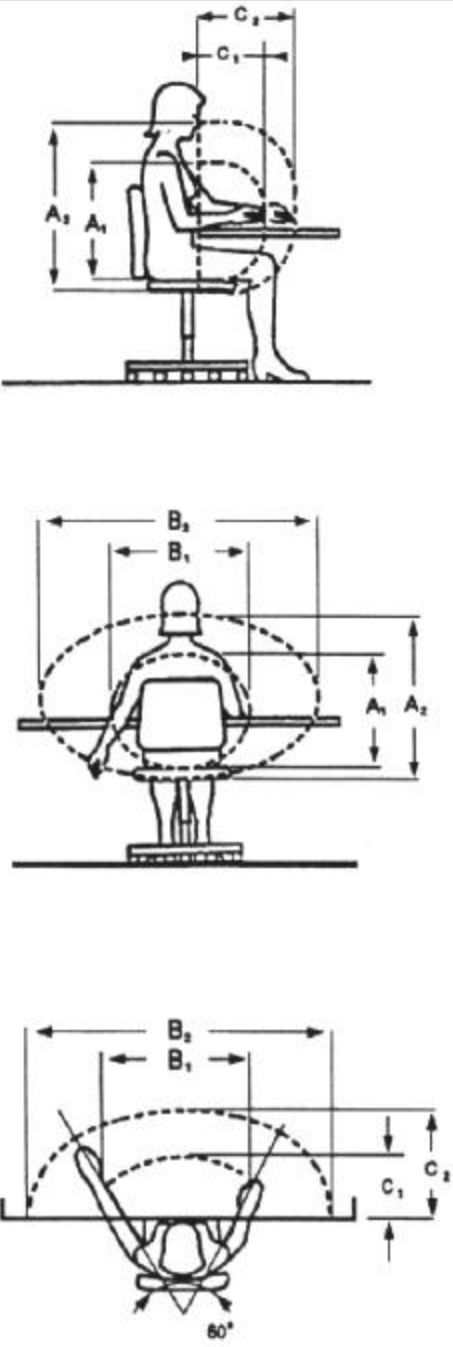
Em geral, estas medidas servem de auxílio, conforme comentado no planejamento de um projeto, posto de trabalho, compreendendo tarefas de compreensão de objetivos, definição de medidas, seleção de amostra, medições propriamente ditas, e as análises estatísticas.

Além disto, a Antropometria pode ser estática, dinâmica e funcional. Estática se refere ao corpo parado ou com poucos movimentos (mobiliário em geral); dinâmica, mede os alcances dos movimentos; e funcional, que são relacionadas à execução de tarefas específicas.

Quando se proporciona medidas estruturais para os postos de trabalho, busca-se reduzir as consequências de fatores de risco, quanto aos aspectos postura e força ou outros adicionais correlacionados.

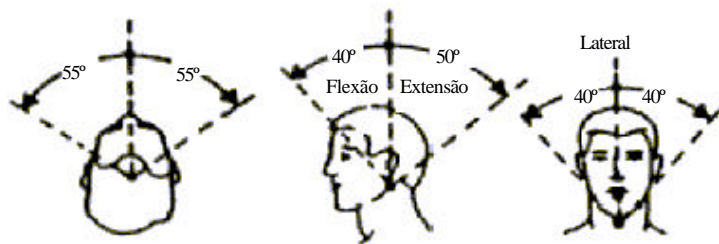
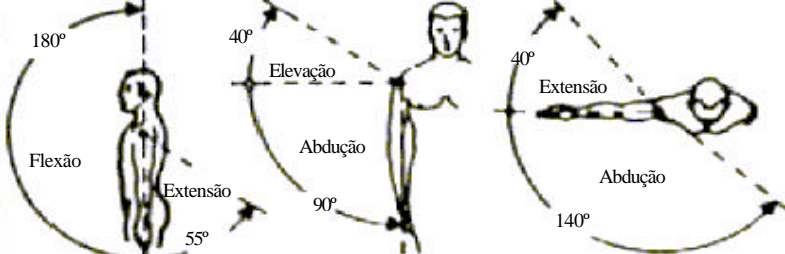
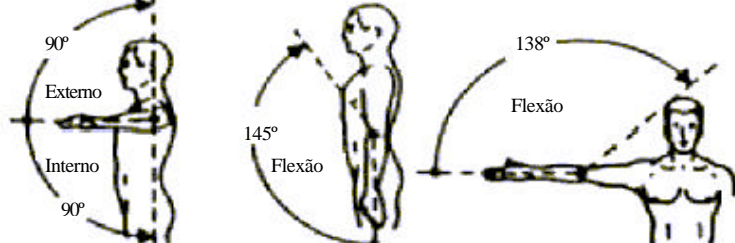

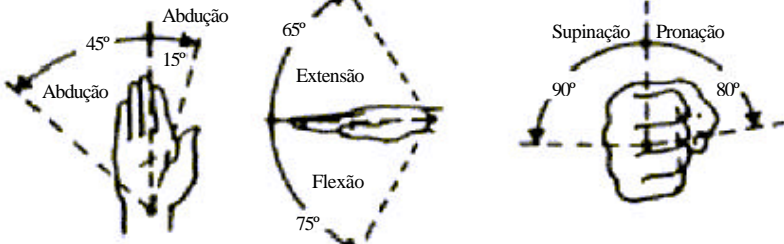
Um critério para limitação do fator de risco má postura é o de evitar movimentos prolongados ou posições que forcem as articulações, além de 50% da sua amplitude máxima. Quando se planeja um design de posto de trabalho, portanto, este deve permitir que o trabalhador mantenha a postura e o movimento articular, abaixo de 50% da específica angulação máxima de amplitude articular (BERGAMASCO et al, 1998).

Figura 4. Requerimentos antropométricos para o design de postos de trabalho com maquinário.

POSTURA	MEDIDA	VALOR (MM)	
	A1	505	ÁREA NORMAL DE TRABALHO: ALTURA
	A2	730	ÁREA MÁXIMA DE TRABALHO: ALTURA
	B1	480	ÁREA NORMAL DE TRABALHO: LARGURA
	B2	1310	ÁREA MÁXIMA DE TRABALHO: LARGURA
	C1	170 290	ÁREA NORMAL DE TRABALHO: PROFUNDIDADE
	C2	425	ÁREA MÁXIMA DE TRABALHO: PROFUNDIDADE

Fonte: Bergamasco et al. Guidelines for designing jobs featuring repetitive tasks. Ergonomics. 1998, p. 1364-1383.

Figura 5. Valores médios (em graus) de rotações voluntárias do corpo na Antropometria dinâmica.

	CABEÇA
	BRAÇO
	ANTEBRAÇO
	PERNAS
	MÃO

Fonte: Grandjean, E. Manual de Ergonomia. 1998, p.127.

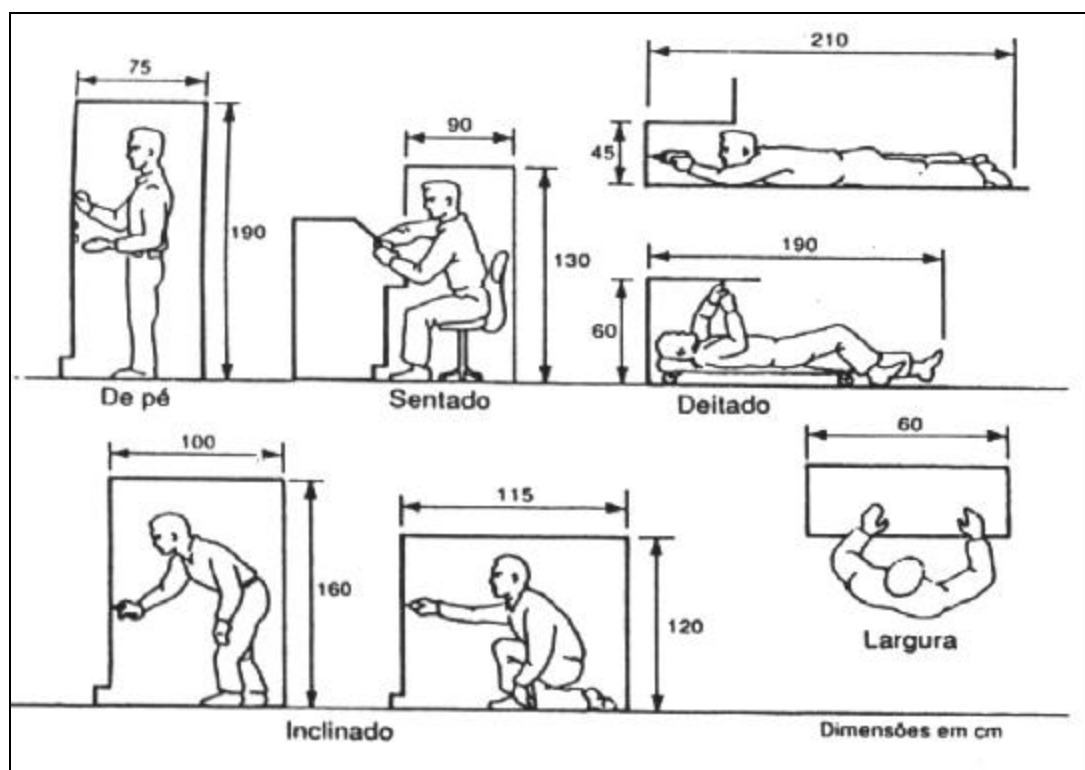
Na medida de alcances dos movimentos, observado na Antropometria dinâmica, são trazidos alguns valores, importantes para projetos industriais; contudo são

generalizados e devemos levar em consideração as diferenças individuais, se possível. Esses valores médios dos movimentos podem ser feitos pelo próprio indivíduo, e outros que podem ser feitos com auxílio; conforme tabela anterior.

O espaço de trabalho é um espaço imaginado, que é necessário para o corpo realizar a tarefa designada. Apesar de alguns trabalhos necessitarem de deslocamentos do corpo, andando, subindo e descendo escadas, correndo, etc.; a maioria das ocupações é desempenhada em espaços relativamente pequenos.

A natureza da atividade manual a ser realizada interfere nos limites dos postos de trabalho. Os trabalhos que exigem ações de agarrar com as mãos com o centro das mãos, como nos casos de registros ou alavancas, devem ficar pelo menos 5 a 6 cm mais próximos do operador do que as tarefas que exigem a atuação apenas das pontas dos dedos, como pressionar um botão (GRANDJEAN, 1998).

Figura 6. Espaços de trabalho recomendados para algumas posturas típicas



Fonte: Grandjean, E. Manual de Ergonomia. 1998, p.136.

Quanto aos trabalhos em posturas ortostáticas em bancadas, a altura ideal da mesma depende da altura do cotovelo, com a pessoa em pé, e do tipo de trabalho que executa.

Em geral a superfície da bancada deve ficar 5 a 10 cm abaixo da altura dos cotovelos, e para trabalhos de precisão, a superfície mais alta é indicada (até 5 cm acima do cotovelo). Para trabalhos mais grosseiros, recomenda-se superfícies mais baixas (30 cm abaixo do cotovelo).

3.4 ASPECTOS PSICOSSOCIAIS NO TRABALHO

Pela busca da satisfação do trabalhador, e pela tentativa de redução do mal-estar e diminuição das lesões e do excesso físico no trabalho, é que foi desenvolvido o tema Qualidade de vida no Trabalho, que segundo GOULART & SAMPAIO (1999) surgiu na década de 50, na Inglaterra, quando Eric Trist e colaboradores estudavam um modelo macro para tratar o trinômio Indivíduo-Trabalho-Organização. A partir de então, surge uma abordagem sociotécnica da organização do trabalho, que tem como base satisfação do trabalhador no trabalho e com o trabalho.

Ao mesmo tempo em que este trabalho é estruturador, sendo via de construção de identidade, satisfação e prazer, riqueza, bens materiais, e serviços à sociedade; pode ser também um elemento patogênico ao ser humano, quando significando escravidão, exploração, sofrimento, doença e morte (DEJOURS, 1989).

A organização do trabalho exerce uma grande influência sobre o ser humano, cujo alvo de impacto é o aparelho psíquico. Este impacto emerge muitas vezes como um sofrimento que poderia ser atribuído ao choque entre história individual, esperanças e desejos, e uma organização do trabalho que os ignora. Contra a ansiedade provocada por esta situação é que se elaboram “sistemas defensivos”, que podem ser individuais ou coletivos. “Sistemas defensivos” é um conceito que corresponde às formas de defesa erguidas contra conflitos formados a partir da constatação de uma realidade de trabalho percebida como “aterrorizante”.

WILLIAM WESLEY apud GOULART e SAMPAIO (1999) relaciona a organização do trabalho com a qualidade de vida, e por isso, apresenta uma avaliação crítica das relações de produção advindas do modelo capitalista. Identifica quatro problemas que afetam a Qualidade de Vida no Trabalho, e que podem tornar-se empecilhos a ela: o problema político, e econômico, o psicológico e o sociológico. Os problemas políticos em geral, trazem como consequência a insegurança, o econômico

traz a injustiça, o psicológico a alienação, e o sociológico a falta de normas socialmente construídas.

O Tema Qualidade de Vida no trabalho é representado no passado, pela busca de satisfação do trabalhador, e pela tentativa de redução do mal-estar e do excessivo esforço físico no trabalho. Hoje em dia outros valores são ressaltados, como cita GOULART e SAMPAIO (1999), que Qualidade de Vida não é sinônimo de qualidade do ambiente, de quantidade de bens materiais, nem de saúde física; distingue-se também de satisfação ou felicidade, não se reduzindo a condições externas de vida ou responsabilidade pessoal.

A Qualidade de Vida no trabalho está portanto relacionado ao nível de satisfação e auto-estima do empregado (GOULART e SANTOS, 1999).

Para GIONGO (1999), o trabalhador, independente da posição hierárquica que ocupe em uma organização, precisa conviver com uma série de incertezas, como: nada assegura o seu lugar. De algum modo isto vai ter como efeito que o próprio sujeito se encarregue de tal tarefa, produzindo um imaginário em torno do que pode vir a garantir sua permanência, o que se traduz em certo modo no cumprimento das demandas do trabalho. Sobre essas demandas vem a meta principal das organizações: a produtividade.

Em geral, o valor dos profissionais é também medido pela rapidez que poderão prestar um serviço, ou apresentar um produto finalizado. O tempo vem como uma medida para se calcular a produtividade. Muitas vezes em virtude do “tempo” muitos limites físicos não são respeitados.

Um ambiente de trabalho envolve inúmeros fatores externos e internos, que interferem direta ou indiretamente nesses fenômenos gerando ou não, por exemplo: tensão, conflitos ou satisfação, motivação.

Segundo DEJOUR et al (1994), é necessário ao indivíduo, no caso ao trabalhador submetido a excitações sejam externas ou internas, vias de descarga de energia. Quando uma excitação se acumula, ela se torna a origem de uma tensão, denominada tensão psíquica ou popularmente tensão nervosa.

A relação Homem-trabalho tem muitos efeitos concretos e reais em desequilíbrio, encontramos muitas vezes respostas subjetivas, em absenteísmos, acidentes de trabalho, greves, entre outros; onde o trabalhador busca indiretamente muitas vezes, uma descarga desta tensão psíquica.

O trabalhador que não conseguir “relaxar”, durante seu turno de trabalho, utiliza sua musculatura que fica sob tensão, crise de raiva motora, agressividade e uma série de “descargas psicomotoras” (ou comportamentais) muitas vezes observada. Para DEJOUR et al (1994), quando a via mental e motora estão fora de ação, a energia pulsional (instintiva) não pode ser descarregada senão pelo sistema nervoso autônomo e pelo desordenamento das funções somáticas.

A angústia e a emoção são afetos psíquicos que possuem traduções somáticas como, por exemplo: aumento na pressão arterial, tremores, poliúria, fadiga muscular, entre outros. Por essas, entre outras observações clínicas, é fácil notar que há uma relação entre os setores psíquico e somático.

A relação entre a organização de trabalho e o trabalhador é a origem da carga psíquica do trabalho. Uma organização autoritária tende a não oferecer saída apropriada à energia pulsional, o que por sua vez tende a aumentar a carga psíquica.

A fadiga também é testemunha não específica de sobrecarga, que pesa sobre um ou outro dos setores psíquico e somático. Esse princípio de difusão é válido nos dois sentidos: a carga psíquica pode ter traduções viscerais ou musculares, mas o inverso é verdadeiro. Pois para compensar uma fadiga física, o aparelho psíquico também contribui, através da vontade, por exemplo, a tal ponto que finalmente não exista fadiga somática que não tenha, simultaneamente uma tradução psíquica (DEJOUR, 1994). Por este aspecto, a ergonomia cognitiva, propõe que a lombalgia não levará a incapacidade se este fator não estiver associado a uma falta de motivação no trabalho e sabendo-se que as emoções estão envolvidas na percepção da dor, sugere-se o envolvimento de fatores psicossociais e cognitivos na influência da dor ocupacional.

3.4.1 Os aspectos psicossociais e a percepção da dor

A “percepção” que o indivíduo tem do trabalho, ou seja, como o indivíduo o percebe como importante e valioso tem sua importância, bem como para HACKMAN e OLDHAM (1975) são também importantes a responsabilidade percebida ou sentimento pessoal do indivíduo de que ele é o responsável pelos resultados de seu trabalho; e o conhecimento dos resultados, ou entendimento do indivíduo de que ele está realmente executando a tarefa. Depende portanto das características do trabalho, da personalidade do indivíduo, das experiências anteriores, e da situação do trabalho. Um indivíduo que percebe seu trabalho de

forma desagradável, com desprazer, sem motivação, aparentemente estará mais exposto às dores.

Os fatores psicossociais portanto devem influenciar o nível de dor lombar.

De acordo com a Teoria do Portal, fenômenos de dor consistem de componentes motivacional-afetivo, sensório-discriminativo, e cognitivo-valorativos.

Segundo CRUZ et al (2000) existem também outras evidências que interferem na instalação e manifestação dos processos dolorosos: a influência de pensamentos e emoções sobre respostas fisiológicas, tais como tônus muscular, fluxo sanguíneo, níveis de substâncias na corrente sanguínea e cérebro; participação de neurotransmissores nos processos dolorosos; influência da valoração de eventos dolorosos na qualidade emocional da dor; diversidade de representações sobre a dor em diferentes culturas e suas implicações na manifestação e instalação de dores; e a possibilidade de ansiedade, depressão, raiva e outros estados emocionais provocarem alterações viscerais, autonômicas e mioesqueléticas.

CRUZ et al (2000), em sua pesquisa sugerem envolvimento de ansiedade, depressão e somatização em pacientes com lombalgias e lombociatalgias crônicas.

O stress também pode desencadear situações prejudiciais e se apresenta de duas formas. O stress favorável denominado de eustress; e o stress prejudicial, denominado distress. Quando em situação de stress, o sistema nervoso simpático ativa o sistema nervoso autônomo, fazendo a glândula adrenal liberar adrenalina e noradrenalina, e hormônios esteróides relacionados ao stress.

Um hormônio importante relacionado ao stress é o glucocorticóide, que produz efeitos no metabolismo da glicose, favorecendo a quebra de proteínas e conversão em glicose (<http://www.beaver.edu/programs/Psychology>). Sugere-se que a quantidade de glucocorticóide vai determinar os efeitos observados.

Os efeitos prejudiciais observados são:

- Aumento da Pressão arterial
- Lesão no tecido muscular
- Diabetes esteróide
- Infertilidade
- Inibição no crescimento, se criança
- Inibição das respostas inflamatórias, o que dificulta a regeneração natural após lesão

- Supressão do sistema imunológico.

A resposta a uma determinada situação é emocional, e é construída de acordo com a nossa disposição (ânimo); por isto o stress está relacionado com o aspecto emocional, motivacional (<http://www.gaiiaconsulting.com.au/articles/Stress>).

CROFT et al (1995) apud GRANATA & MARRAS (1999) acreditava que sintomas de distress psicológico em trabalhadores sem lesões prediziam subseqüentes aparecimentos de lombalgias. BIGOS et al (1991) concluíram que trabalhadores que não gostam de seus trabalhos estavam com risco de desenvolverem lombalgias subseqüentes.

Fenômenos de ordem neurofisiológica e psicofisiológica estão relacionados a variáveis psicossensoriais, sensoriomotoras, perceptivas, cognitivas, etc. E fenômenos de ordem psicossociológica ou mesmo sociológica estão relacionados a variáveis de comportamento, de caráter, motivacionais, entre outras.

3.4.2 A motivação

A motivação, razão pela qual o indivíduo “se move” e se auto-estimulará para buscar este desenvolvimento, está ligada à muitos fatores, cujas dimensões podem ser seletivas, de persistência ou de intensidade.

As personalidades interferem no perfil profissional, conforme HIPÓCRATES (apud COELHO, 1999) temos as seguintes personalidades: fleumático (calmo), colérico (nervoso), sanguíneo (otimista) e melancólico (depressivo).

A motivação é definida como *“fator psicológico que predispõe o indivíduo, animal ou humano, a realizar certas ações ou a tender a certos fins”* (PIERON, 1968 apud DEJOUR, 1994).

Como as personalidades e as crenças (cultura) são variadas, os motivos que levam o trabalhador à motivação, se diferem no grau de desejo no “sucesso” e no desejo na realização de determinada tarefa.

O ser humano gosta de se sentir competente, e autodeterminado, esta é a razão pelo qual ele procurará um desafio.

Pela Teoria Hierárquica de ABRAHAM H. MASLOW, 1970 (apud FLEURY e VARGAS, 1994) nós funcionamos melhor quando estamos lutando por alguma coisa que necessitamos, quando desejamos alguma coisa que não temos. O objetivo desta luta varia de acordo com as circunstâncias.

Por essa teoria, o indivíduo não irá perseguir necessidades de nível mais elevado, se não estiver satisfeito com as de nível mais baixo; ou seja, a motivação só se dá quando atendemos as necessidades da pessoa. Coloca as necessidades de nível mais baixo: fisiológicos, segurança, sociais, auto-estima, e auto-realização. Portanto o trabalho só teria sentido para o indivíduo, se algum tipo de necessidade estivesse sendo satisfeita.

São, portanto, fatores considerados motivadores os que propiciam o crescimento psicológico da pessoa, e estão relacionados em geral à organização do trabalho: realização, interesse intrínseco pelo trabalho, reconhecimento pela realização, responsabilidade e promoção.

Independente das divergências conceituais (Psicologia e Psicanálise), é claro que o corpo somático é incapaz de resistir muito tempo à repressão do desejo, portanto a motivação se coloca a serviço da elaboração de um compromisso entre o desejo e a realização da tarefa.

A motivação tendo sua origem na excitação fisiológica e nos estímulos endócrino-metabólicos, sugere respostas neurofisiológicas diferenciadas quanto às percepções da dor, de origem psicogênica.

3.4.3 A organização do trabalho na produção

Alguns aspectos da estrutura organizacional podem ser analisados através do seu organograma operacional. Com predomínio às vezes de hierarquia formal, outros dinâmicos, democráticos, autoritários, entre outros; que caracterizam o “estilo de administração”.

Algumas empresas fundamentam a produtividade, na postura assumida pelo corpo administrativo, na consideração “produtividade é uma atitude”, envolvendo a motivação, portanto como diretamente envolvida na produção. Os mecanismos colocados para tal, seriam a satisfação e responsabilidade.

Para FLEURY e VARGAS (1994), se a satisfação puder ser obtida através de instrumentos como a melhoria da “qualidade de vida” no trabalho; a responsabilidade dependeria de fatores como relacionamento com colegas, chefia (e a administração) e com o próprio equipamento que está sendo operado. Em outras palavras, dependeria da forma de organização do trabalho adotada pela empresa, caracterizada por vários aspectos, como o

nível de qualificação exigido nos cargos, a formação de equipes, o trabalho em turnos, as pausas e os revezamentos, além da hierarquia ao nível da produção.

De maneira geral, a hierarquia nos níveis estão diretamente ligados à produção, implicando obviamente em salários diferenciados. Cada cargo corresponde a determinados padrões, que vão sendo ocupados à medida que o trabalhador permanece por um longo tempo ou por mérito.

Muitas vezes as funções dos trabalhadores não condizem com seu cargo, visto que na prática são determinadas pela atividade exercida pelo trabalhador, ou seja, pela posição que ocupa no processo produtivo.

Um conflito muitas vezes observado no âmbito da organização do trabalho ocorre quando os trabalhadores são designados a exercer tarefas, que segundo eles não condizem com seu cargo, o que caracterizaria um “desrespeito à função”. Uma consideração é analisar este conflito consequência direta do estilo de administração, utilizando-o como mecanismo de transferência do “espírito” e “cultura” da empresa. Uma vez imposto responsabilidades como desempenho de tarefas, preocupação com o estado geral das máquinas, área e local de trabalho, além da produção; o “desrespeito à função” pode ser visto como desafio. Contudo, o resultado em geral, sob o ponto de vista dos trabalhadores é a sobrecarga de trabalho.

Sob o aspecto da formação de equipes e grupos, existe também uma estrutura hierárquica. Cada chefe de turno coordena o trabalho de uma equipe, o que promove um relacionamento bastante próximo. Esta relação tem seu significado a partir do momento que incorpora o fluxo de informações deste caráter hierárquico.

O caráter estreito desse relacionamento, para FLEURY e VARGAS (1994), existe em decorrência de alguns fatores, onde cita que um chefe de turno deve ser oriundo de funções inferiores, tendo subido na hierarquia e sendo, portanto, experiente. O contato entre o chefe de turno e seus subordinados deve ser bastante freqüente fora da usina, para que a rudeza do trabalho, em determinados setores, seja contornada pela criação de laços de amizade, de modo a aliviar tensões.

Quando estes aspectos são obtidos, em geral a liderança adquire seu reconhecimento. E ainda quando considerando estes aspectos, o trabalho de cada equipe deve ser exercido com certa autonomia, em relação aos superiores; obviamente com avaliações, supervisão e cobrança; dando a ela capacidade de organizar-se, com exceção quanto à escolha de métodos de trabalho, ritmo de produção e programação das tarefas. Esta “autonomia” traria

um ambiente de trabalho mais tranquilo, teoricamente sem interferir na produção, desde que seu grau de liberdade fosse administrado satisfatoriamente pelo supervisor, chefe.

Quanto aos critérios de promoção, estes devem estar ligados ao aprendizado e desempenho da função ou em funções. Na verdade um mesmo trabalhador pode exercer várias funções durante um determinado tempo na empresa, percorrendo vários setores e locais de trabalho, o que os torna “experientes”. O tempo de permanência na empresa torna-se, portanto, fator fundamental na formação do trabalhador.

O aumento da produção nos últimos anos exigiu de maneira geral, maior velocidade de ação, dedicação e atenção por parte dos funcionários. Isto envolve uma maior dedicação tanto física quanto mental, fazendo-se necessário análise de aspectos organizacionais, na busca de soluções de problemas, em geral.

Em geral uma boa administração, sob o ponto de vista operacional, segue uma política de descentralização, delegando, portanto responsabilidades aos níveis hierárquicos. Os objetivos estando claros fundamentam a organização. Deve-se atentar à importância da motivação e responsabilidade; bem como da autonomia em determinados níveis e grupos de trabalho.

CAPÍTULO 4. ESTUDO DE CASO

FATORES DE RISCO DAS LOMBALGIAS OCUPACIONAIS: O CASO DE MECÂNICOS DE MANUTENÇÃO E PRODUÇÃO

4. INTRODUÇÃO

A análise ergonômica do trabalho é um meio eficiente de análise de problemas relacionados ao trabalho. A ergonomia em sua ampla concepção é definida como o estudo da adaptação do trabalho ao ser humano, englobando o estudo de toda a situação em que ocorre o relacionamento entre o ser humano e seu trabalho (IIDA, 1995).

Incidências de lesões musculoesqueléticas são presentes em diversos setores ocupacionais; principalmente aonde existem esforços físicos, ritmos de trabalho intensos, posturas inadequadas ao erguer cargas, e no trabalho, repetições de movimentos, movimentos em acentuada velocidade, vibrações, inclinações e torções do tronco.

Durante todo o estudo efetuou-se um levantamento sobre os fatores de risco da situação observada, a lombalgia; e muitas correlações foram obtidas. Em virtude de a etiologia ser multifatorial, onde mais de um fator parece interferir no quadro algico; o intuito do mesmo é trazer informações obtidas através dos dados coletados, para análise e comparação com estudos bibliográficos.

O estudo ergonômico do trabalho visa a manutenção de uma boa qualidade de vida do trabalhador, visando saúde física e mental; além de uma melhor produtividade através de análises detalhadas. Para que se possa conhecer a realidade de um trabalho, são necessários coletas de dados, desde observações, análises, experimentos, entre outros; em condições reais, ou seja, durante o trabalho.

4.1 METODOLOGIA

Este estudo foi realizado segundo as especificações da AET (Análise Ergonômica do Trabalho), que facilitou o levantamento dos dados necessários para a elaboração do diagnóstico e possibilitou efetuar as recomendações ergonômicas neste sugeridas. Os passos metodológicos seguidos no desenvolvimento deste estudo foram:

- Levantamento das incidências de dores (quadros álgicos) entre os trabalhadores, junto ao departamento médico.
- Localização do setor mais acometido pela demanda principal, bem como levantamento dos nomes dos trabalhadores e turnos de trabalho.
- Levantamento das tarefas, através de dados obtidos com a empresa.
- Levantamento dos dados antropométricos: peso e altura. Peso através de uma balança com precisão de 100g; e “antropômetro metálico de Martin”.
- Análise ergonômica das atividades, através de observações nos três turnos de trabalho, no verão (janeiro).
- Observação dos movimentos e posturas assumidas durante as atividades, para compreensão de possíveis movimentos englobados em zonas de risco.
- Entrevistas com os funcionários, através de questionários aberto e fechado.
- Levantamento e análise de material bibliográfico sobre o assunto.
- Relatório da Análise Ergonômica e Sugestões.

4.2 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO

Os dados para análise prática de obesidade foram obtidos pelo Índice de massa corporal (IMC). Contudo apesar de saber da importância de outros aspectos relacionados à avaliação física, como os seguintes:

- dados antropométricos individuais: como composição corporal (tanto por bioimpedância ou por análise de dobras cutâneas)

- testes de força muscular através de dinamometria e outros específicos; (como no caso de abdominais)
- avaliação postural estática, com simetrógrafo
- flexibilidade; principalmente de isquiotibiais, flexores do quadril uni e biarticulares (de aparente relevância nas alterações posturais estáticas)
- dados radiológicos.

Estes não foram coletados bem como os dados antropométricos, perfil psicossocial, pelo tempo limitado da pesquisa.

A análise final, sob os aspectos psicossociais e organizacionais foi realizada considerando o grupo de mecânicos como um todo, visto que se encontram sob a mesma supervisão e interagem com os mesmos grupos de pessoas.

4.3 ANÁLISE DA DEMANDA

A demanda surgida: a alta incidência de lombalgias entre os mecânicos, foi realizado um levantamento estatístico junto ao Departamento médico, de todos os funcionários da empresa, dos últimos cinco anos; possibilitando uma análise quantitativa dos dados; bem como a localização e análise do grupo mais afetado. Além disto, foi através de diálogos com setores responsáveis e com o Engenheiro de Segurança, que os indícios se tornaram então sobressalentes.

Foram coletados dados de 443 indivíduos, representando todos os trabalhadores da empresa: mecânicos, auxiliares de produção, cobradores, engenheiros, gerentes, diretor, telefonista, vendedores, médico, desenhista, contador, auxiliar de enfermagem, inspetores de qualidade, entre outros; de ambos os sexos, de uma fábrica de palitos de fósforo em Curitiba-PR. (Anexo II – Tabela 5).

4.3.1 Caracterização da amostra

4.3.1.1 Sexo (caracterização específica)

Há um predomínio entre trabalhadores da empresa, em geral, do sexo masculino. Do grupo pesquisado para análise das incidências gerais, 64,6% foi do sexo masculino e 35,4% do sexo feminino.

Os mecânicos são 100% do sexo masculino.

4.3.1.2 Incidências e dados gerais

A maior incidência de desordens musculoesqueléticas foi a lombalgia, com 23,02%. Outras incidências: cefaléias 18,74%, dor epigástrica 8,58%, dor torácica 4,97%, otalgia 4,29%, dores articulares nos punhos 2,71% e ombros 2,26%; entre outras.

Das funções de trabalho a que apresentou maior incidência de lombalgia foi a dos mecânicos. Os mecânicos apresentaram maior incidência que os auxiliares de produção, com desvio padrão de 1,09; e $p=0,005$, sendo que em ambas as posturas de trabalho há uma predominância de postura ortostática, durante o turno de trabalho. Nos mecânicos observou-se predomínio de ortostática dinâmica e auxiliares de produção ortostática estática. (Anexo II – Tabela 1).

A incidência de acidentes de trabalho entre os trabalhadores foi de 18,74%, sendo que os mecânicos estão em 1º lugar entre os mais acometidos; com 16,67 %.

Dos funcionários 247 apresentam alguma incidência e 115 não apresentaram nenhuma incidência. O tempo médio de serviço na empresa dos trabalhadores com alguma incidência é maior que dos que não apresentam nenhuma incidência ($p=0,001$). Sugerindo que o tempo de permanência na empresa reflete no aparecimento das incidências. (Anexo II – Tabela 2, 2a e 2b).

A idade média dos trabalhadores com incidências foi de 38,8 do sexo masculino, com desvio padrão de 10,7, e maior do que os sem incidência ($p=0,001$), e a idade média dos trabalhadores com incidências do sexo feminino foi de 34,1; com desvio padrão de 7,6, também maior que os sem incidência ($p=0,005$). (Anexo II – Tabela 3).

Tabela 5. Incidências de sintomas, desordens musculoesqueléticas e acidentes de trabalho encontradas:

Amostra	Dor	%	Colocação
102	Lombalgia	23,02%	1º
83	Cefaléia	18,74%	2º
69	Acidente de trabalho	15,58%	3º
38	Dor epigástrica	8,58%	4º
22	Dor torácica	4,97%	5º
18	Odinofagias de repetição	4,06%	6º
19	Otalgias	4,29%	7º
12	Dor em punhos	2,71%	8º
11	Varizes	2,48%	9º
11	Dores nas pernas	2,48%	10º
10	Dores nos ombros	2,26%	11º
10	Dores nos braços generalizadas	2,26%	11º
8	Olhos	1,81%	12º
7	Diarreia	1,58%	13º
7	Dores abdominais generalizadas	1,57%	13º
4	Tonturas de repetição	0,90%	14º
4	Disuria	0,90%	14º
3	Hérnias inguinais	0,68%	15º
3	Rinites alérgicas	0,68%	16º
2	Úlceras estomacais	0,45%	17º
443		100,00%	

Os dados obtidos levantaram questionamentos quantos aos fatores de risco das lombalgias, maior incidência encontrada; e entre os mecânicos, grupo de trabalho com maior incidência, sugerindo uma análise ergonômica do trabalho dos mesmos.

4.3.1.3 Características da amostra

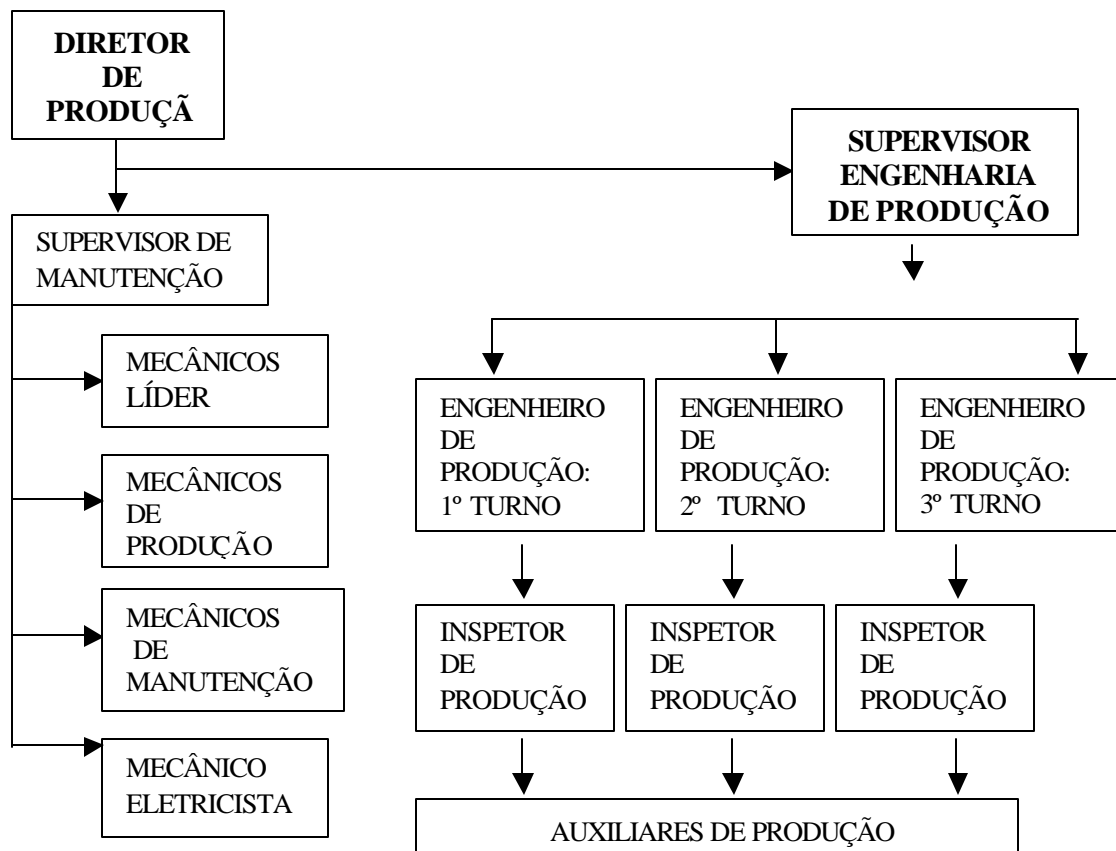
São mecânicos: 49 homens.

Os funcionários com o cargo de mecânicos apresentam diferentes tarefas de trabalho, onde se constitui a seguinte subdivisão:

- Mecânicos Líder: 5
 - Mecânicos de Manutenção: 14
 - Mecânicos de Produção: 24
 - Mecânicos Eletricistas: 6
- Idade média geral: 41 anos de idade
Média de tempo de serviço: 7,2 anos

4.4 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Este organograma foi obtido pela empresa durante o estudo.



Os mecânicos recebem orientações diárias, das atividades diárias do Supervisor de Manutenção, onde lhe é informado sobre qualquer intercorrência durante o turno anterior, sobre as máquinas, peças ou mesmo o andamento da linha de produção.

O auxiliar de produção, pelo organograma organizacional, está sob supervisão do Inspetor de Produção, não interligando a função de mecânico ao de auxiliar de produção; observado diretamente na análise da atividade do mecânico de linha.

A análise da Linha de Produção diária é passada de turno à turno pelo Inspetor de Produção aos superiores sob forma hierárquica; onde cabe ao Supervisor da Engenharia de Produção, bem como o Supervisor de Manutenção, passar os relatórios diários ao Diretor de Produção.

Diariamente, cada linha de produção, que é considerada como tal, a partir da entrada das caixas, gavetas e palitos na máquina VPO 5, onde ocorre o fechamento das caixas, colagem das fixas e de logomarca; consiste de: 1 mecânico de produção e 5 auxiliares de produção.

Os mecânicos de manutenção, de produção e eletricitas, recebem orientações dos mecânicos líderes. E todos recebem ordens do Supervisor de Manutenção.

A empresa trabalha em três turnos de 8 horas, cujos horários são:

1º turno: 06:00 às 14:00 h

2º turno: 14:00 às 22:00 h

3º turno: 22:00 às 06:00 h

4.5 ANÁLISE DA TAREFA

Consistiu de levantamentos sobre a tarefa prescrita dos mecânicos, junto ao supervisor responsável pelo setor.

4.5.1 Tarefas prescritas

4.5.1.1 Mecânicos Líder (Líder de Obras)

Trabalha em diversos locais da empresa. Tem como principais tarefas distribuir trabalhos aos pedreiros, pintores e serventes contratados por empresas prestadoras de serviços, seguindo prioridade de execução; além de acompanhar os trabalhos realizados de reformas civis e pintura nas máquinas, pequenos reparos nas instalações prediais, instruindo e sanando as dúvidas dos subalternos. Tem também a tarefa de distribuir os materiais, discriminando as quantidades a serem utilizadas, como: cimento, areia, tijolos, etc. Efetua a previsão e orçamento de materiais e realiza as medições necessárias; e coordena o abastecimento de lenha para a “caldeira”, local onde é queimado o lixo acumulado.

4.5.1.2 Mecânicos de Produção

O mecânico de linha trabalha no setor térreo da fábrica e sua função geral é executar a manutenção corretiva e operar as máquinas das linhas de produção; tem como tarefas executar a manutenção mecânica corretiva em máquinas, identificando e corrigindo anormalidades no funcionamento dos equipamentos, que possam prejudicar a qualidade do produto. Executar pequenos reparos como ajustes e limpeza, regulagens nas máquinas, substituindo molas, troca de elos quebrados e outros pequenos reparos, que sejam necessários. Operar em máquina: alimentando com etiquetas, com gomas, controlar descida de produto nas correntes, bem como inspecionar a produção e qualidade. Substituir ou completar produtos que estejam faltando ou com problemas relacionados com a qualidade, tais como: caixas vazias, encabeçamento ruim, caixas ou gavetas danificadas, etiquetas mal formadas, etc. Além de zelar pela conservação da máquina e limpeza da área de trabalho.

4.5.1.3 Mecânicos de Manutenção

Trabalham também em diversos setores, concentrados nas áreas de produção e OMG (Oficina Geral Mecânica). Na OMG, são feitos reparos de pequenas peças fora das máquinas, quando necessário. Como tarefas, efetua manutenções mecânicas de média complexidade em máquinas de pequeno, médio e grande porte. É responsável por

manutenções que estão diretamente ligadas à qualidade do produto; é responsável pelo bom funcionamento das máquinas em geral.

4.5.1.4 Mecânicos Eletricistas

Trabalham em diversos setores, efetua manutenções mecânicas de grande complexidade em máquinas de pequeno, médio e grande porte. É responsável por manutenções que estão diretamente ligadas à qualidade do produto; é também responsável pelo bom funcionamento das máquinas em geral.

4.5.2 Complexidade das tarefas dos mecânicos, em geral

As tarefas desenvolvidas são de execução e rotineiras. Seguem normas que requerem alguma interpretação e iniciativa para a solução dos problemas de manutenção em geral. Recebe instruções constantes de chefia imediata.

4.5.3 Responsabilidades em geral

Tem também responsabilidades por segurança. Está exposto a acidentes de trabalho ao manusear as máquinas, quando retira materiais ou faz manutenções, podendo ocorrer ferimentos graves nas mãos e nos dedos. Podendo também ocasionar acidentes em colegas de trabalho, ao religar alguma máquina sem avisar.

4.5.4 Considerações ambientais

Estão expostos a ruídos superiores à 85dB(A); exceto quando se deslocam para o OMG (os de manutenção); e, portanto devem usar obrigatoriamente os protetores de ouvido, situação não observada durante observação no turno da noite; onde alguns mecânicos não estavam utilizando protetores auriculares.

A iluminação para os locais está dentro dos padrões da NBR5413/ABNT.

A temperatura se encontra acima do indicado, contudo análises mais precisas não são possíveis, em virtude das ausências dos dados complementares, junto à empresa. A vestimenta utilizada é a mesma para os períodos de inverno e verão, de algodão e cor única para todos eles.

4.6 AVALIAÇÃO PARA OS CARGOS

Para os cargos, a formação escolar exigida é o 1º grau incompleto, contudo é fundamental ter experiência na fábrica e no setor de no mínimo um ano (treinamento) ou curso de Mecânica geral (Senai).

A hierarquia das funções segue a seguinte ordem: Mecânico de Manutenção, Mecânico de Linha, Mecânico Eletricista e Mecânico Líder. Além disso, existem subdivisões hierárquicas promocionais, sem alteração de função entre os mecânicos de produção, seguindo a ordem: Mecânicos de Produção I, II, e III.

Na função de Mecânicos Líderes estão os funcionários com maior tempo na empresa.

4.7 AMBIENTE DE TRABALHO

a) Estão expostos em geral a ruídos de grande intensidade, com média de 91,6 dB (A), durante a jornada de trabalho, sendo que os mecânicos de produção estão expostos ao ruído durante todo o tempo de trabalho. É amenizado com utilização de protetores auriculares, de espuma moldável de poliuretano, CA 5674.

b) Os níveis de iluminação são: (em lux)

Tabela 6. Níveis de iluminação

Setores	Diurno	Noturno
VPO	540	510
SAB	700	700
VAT	350	300
OMG	300	-
OMG (iluminação suplementar)	1100	-

c) A temperatura ambiente média foi de 26° C nos dias observados, acima do recomendado pela literatura; contudo não foi possível analisar o conforto térmico, em virtude da ausência de informações, como: calor radiante, umidade do ar e velocidade do ar.

4.8 ANÁLISE DAS ATIVIDADES

Os mecânicos de manutenção, de produção, eletricitas e líderes trabalham a maior parte do tempo em posição ortostática (todos em média de 85% do tempo de trabalho; com exceção dos líderes que o tempo e a movimentação em geral é menor, em média 80 %); posição curvada em menor frequência para os mecânicos de produção e eletricitas (15-20%, sendo que os mecânicos de manutenção curvam-se nas máquinas, com maior frequência). A movimentação, trabalho dinâmico é observado em todos, com variáveis posições e deslocamentos na fábrica. Os mecânicos de produção e de manutenção movimentam-se entre as máquinas, com grande frequência.

A média de tempo em cada posição média para os mecânicos de produção foi de 3,5 a 4,0 minutos. Variável quanto ao dia, para os mecânicos de manutenção.

Durante os turnos observou-se maior movimentação e disposição dos funcionários no turno da tarde. O Supervisor de manutenção conversa com os mecânicos líderes e em seguida com os mecânicos de manutenção e de produção individualmente, conforme a necessidade de cada linha de produção. Os eletricitas e os mecânicos de

manutenção também são comunicados sobre algum reparo ou intercorrência no início do trabalho; caso contrário, seguem com inspeção geral.

Existem 10 linhas de produção, que compreendem desde as máquinas de preparação das gavetas, como das caixas, que se localizam no 1º andar da fábrica, depois as mesmas se deslocam por esteiras para o 2º andar, aonde vão para a máquina VPO5 onde é feito o fechamento (gaveta e caixas com palitos) e colocação das etiquetas.

Outras máquinas prendem os palitos às esteiras e os mesmos passam por processo de preparação de cabeça dos palitos, onde após secagem, entram em esteiras para a entrada na VPO5.

Os mecânicos de produção alimentam as máquinas e verificam constantemente a produção; fazem a reposição do material: goma e etiquetas. O tempo de permanência da postura estática durante consertos, tanto para mecânicos de produção e de manutenção é variável. Os eletricitistas tendem a permanecer em tempo maior durante os consertos e reparos.

Quando uma máquina para é soado um apito e imediatamente em aparelho de controle fixado nas VPO5 é identificado o setor acometido. Imediatamente o mecânico de manutenção é deslocado para o setor e juntamente com o mecânico de produção é realizado o reparo. É solicitada presença de mecânico líder quando o reparo permanece tempo superior a 5 minutos.

Em geral os mecânicos de produção, manutenção e eletricitistas inclinam-se e agacham-se sobre bancadas, mantendo freqüentemente uma inclinação de tronco à frente, em ângulos superiores à 30°.

Os mecânicos de manutenção, quando necessário, vão para a OMG, onde as peças são removidas, se necessário, para reparos.

Em observações gerais, nem sempre fletam os joelhos ao executar movimentos com força em membros superiores; e todos carregam pesos leves.

Todos fazem esforço visual ao inspecionar a produção e efetuar manutenções; principalmente os mecânicos de manutenção e eletricitistas.

Os mecânicos de produção cobrem a função do auxiliar de produção, em caso de necessidade (falta ou ausência necessária: fisiológica ou outra), além de supervisionar o trabalho do auxiliar de produção. Os mecânicos de produção têm contato direto com os auxiliares de produção e os mecânicos de manutenção, com os líderes e os de produção. Os eletricitistas trabalham em contato mais direto com os líderes e os líderes com o supervisor de manutenção.

Há somente um Supervisor Geral para os 3 turnos de trabalho. Onde não faz horário fixo de trabalho, mas deve com frequência aparecer nos três turnos.

Os mecânicos permanecem em intervalo (pausa), destinado as refeições, em média 25 minutos.

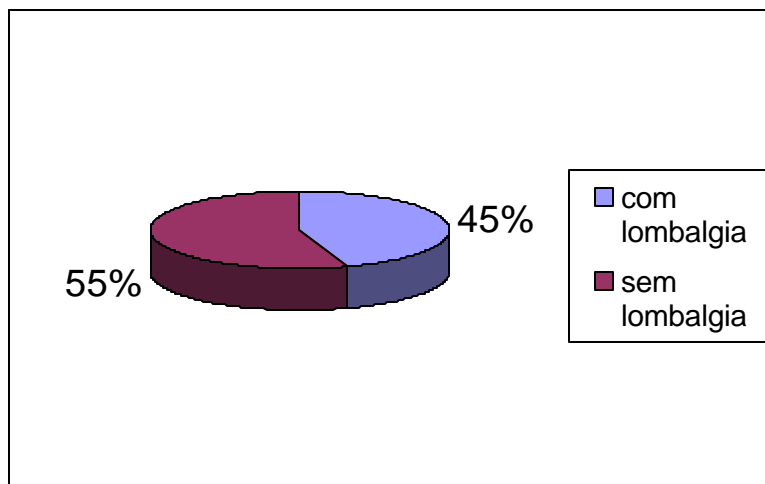
4.9 RESULTADOS OBTIDOS

Estes resultados foram obtidos a partir da aplicação do questionário, n=49 (anexo I). Os demais resultados: peso e altura foram obtidos junto ao Departamento Médico, em última visita (nos últimos 3 meses).

4.9.1 Quanto à lombalgia

Apresentaram queixa de lombalgia durante a coleta 45% dos mecânicos; e pelos relatos, esta dor lombar é leve e perdura em média de 1 a 7 dias (57,1%).

Gráfico 1. Queixas de lombalgias entre os mecânicos.

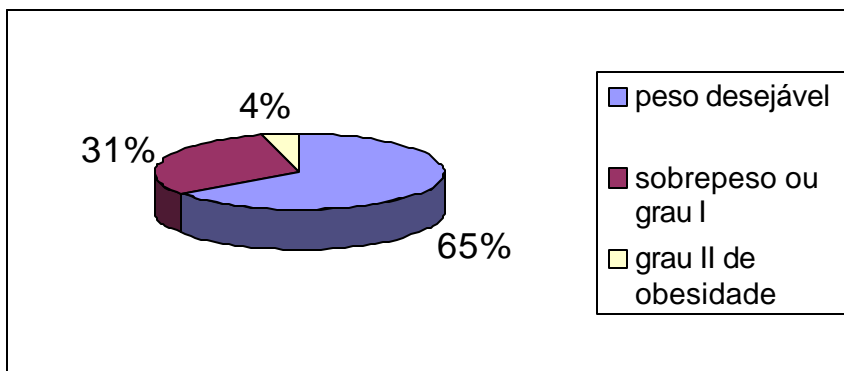


Dos quadros referidos, 24,48% reduziram atividades de trabalho nos últimos 12 meses; contudo não houve troca de função.

4.9.2 Quanto ao Índice de massa corporal

Estão com sobrepeso 30,6% do grupo avaliado e 4% com grau II de obesidade.

Gráfico 2. Quanto ao Índice de massa corporal



Dos mecânicos com lombalgia que equivalem à 45% , 15,6% estão acima do peso desejável.

4.9.3 Quanto ao cansaço físico e mental

63% sentem-se fisicamente cansados no final da jornada de trabalho, e 51% mentalmente cansados, do grupo avaliado.

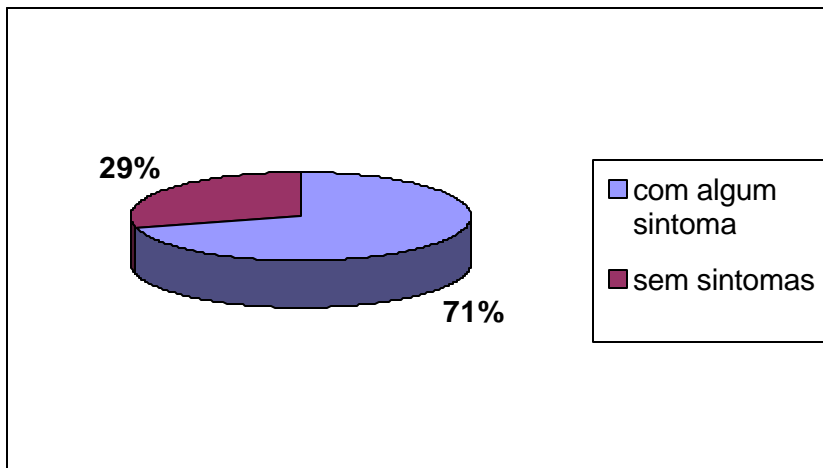
4.9.4 Outros sintomas relatados

Tabela 7. Sintomas gerais relatados entre os mecânicos, com frequência:

Cansaço ao acordar	40,81%
Nervosismo	22,44%
Irritação	20,40%
Úlcera / gastrite	14,28%
Dor de cabeça	16,32%
Perda de apetite	8,16%

Em alguns casos, foram obtidos relatos de dois ou mais sintomas.

Gráfico 3. Presença de um ou mais sintomas entre os mecânicos



4.9.5 Disposição ao trabalho

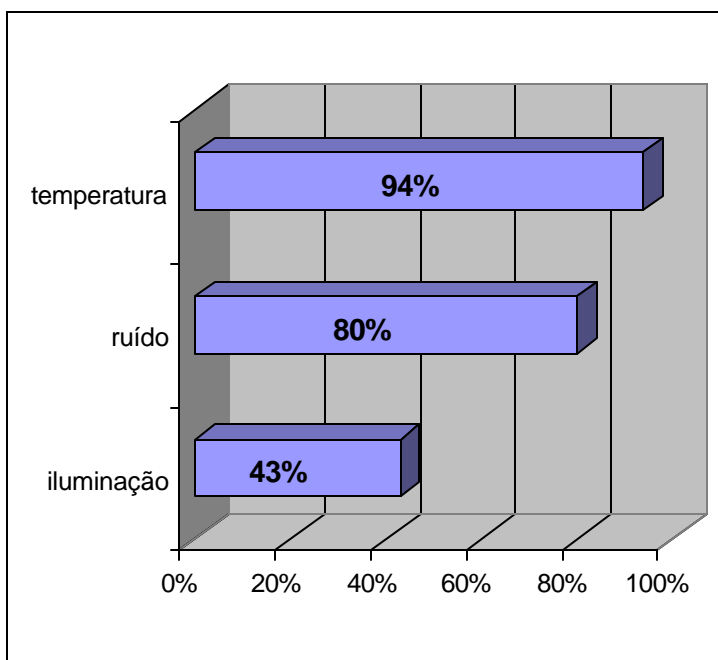
Apesar dos relatos ao final do turno de trabalho, apresentam-se teoricamente dispostos ao trabalho 65,3% dos mecânicos, sendo que apenas 18,3% relatam sobrecarga de atividades.

As maiores preocupações dos mecânicos são as máquinas com 57,1%; seguida da preocupação com a produção em geral, 32,6%.

4.9.6 Quanto aos fatores ambientais

Quanto aos fatores ambientais consideram a iluminação fraca 43% dos mecânicos; ruído alto, mesmo com os protetores, 80%; e queixas quanto ao ambiente térmico, 94%.

Gráfico 4. Queixas entre os mecânicos quanto aos fatores ambientais



4.9.7 Quanto à pausa (intervalo)

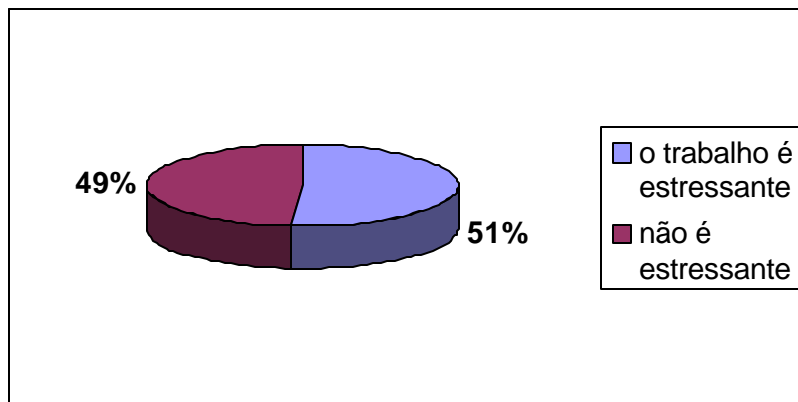
Com relação à pausa durante o turno de trabalho 26,5% consideraram insuficiente.

4.9.8 Aspectos psicossociais

Não recebem elogios 69,3 %, e consideram o trabalho estressante 51% dos entrevistados. Com relação ao supervisor 36,7% relataram problemas com o mesmo, sendo que 36,7% os consideram muito rígido.

A nota dada ao seu trabalho em média foi de 7,8; e a nota dada ao seu supervisor foi em média de 6,8.

Gráfico 5. Consideração sobre o stress durante o trabalho



Colocações levantadas entre os entrevistados quanto ao que poderia ser feito para melhorar o trabalho:

- Mais incentivo geral pela empresa
- Pessoas mais experientes na empresa
- Mais união entre colegas de trabalho
- Mais atenção do supervisor
- Mais treinamento
- Ouvir o funcionário
- Uma palavra amiga: bom dia, obrigado, por parte dos superiores
- Maior interação entre as funções dos colegas
- Melhorar a limpeza
- Servir jantar para o 3º turno
- Melhorar temperatura ambiente
- Ter mais funcionários
- Incentivo salarial
- Curso para supervisores: Relações humanas
- Mais atenção da supervisão
- Maior compreensão
- Trabalhar com menos pressão
- Reconhecimento

Estas considerações evidenciam um clima organizacional desfavorável no ambiente de trabalho.

4.10 CONCLUSÕES

A incidência de lombalgias entre os trabalhadores da empresa foi a mais alta entre as incidências apresentadas, e o grupo dos mecânicos foi o grupo mais acometido.

Em análise das características fisiológicas do trabalho, predomina-se uma atividade laboral dinâmica em 80-85% do turno de trabalho, e as posturas em geral são variadas com algumas inclinações de tronco acima de 30° em postura ortostática, o que para CHENG (2000) e MARRAS (2000) proporciona o movimento de flexão das vértebras lombares L1, L2 e L3, podendo gerar sobrecargas na região, se repetitivo; o que não foi observado. As recomendações posturais básicas são executadas, com exceção de situações onde observa-se emergência nos reparos e, portanto, gera certos descuidos posturais.

O tempo de permanência em cada postura “estática” é em geral inferior a 10 minutos, o que não induziria à fadiga, visto que para MCGILL (2000) o tempo de permanência de uma contração isométrica à 8-10% da força isométrica máxima (FIM) é de 50-55 minutos em manutenção postural. Sendo que esta postura não é totalmente estática em decorrência de pequenas mobilizações, que proporcionam pela teoria de KAHN et al (1997) co-contrações musculares, o que genericamente não induziria a uma fadiga muscular, sem levar é claro considerações neuro-musculares, nem de treinabilidade muscular.

Quanto ao IMC observado, não houve prevalência de sobrepeso entre os mecânicos com queixas de lombalgias, o que poderia justificar uma alteração no eixo de gravidade, e conseqüentemente recrutar um aumento da atividade muscular antigravitacional. Dos mecânicos que apresentaram lombalgia, somente 15,6% estavam acima do peso desejável, o que indica presença de outros fatores associados aos quadros algícos.

Dentre os sintomas de lombalgias em mecânicos, 57,1% são de duração média de 1 à 7 dias, o que não é necessariamente decorrente de lesão séria (proveniente de aspectos degenerativos, infecciosos, tumorais, entre outros). Este sintoma de duração breve sugere ainda que a lombalgia possa ser decorrente de esforço sobre a região, simulada, visceral ou psicogênica. Contudo a quantificação dessas micro-lesões que poderiam ser “não perceptíveis”, deveriam ser analisadas.

Quanto as colocações levantadas entre os entrevistados, percebe-se uma predominante insatisfação quanto as relações interpessoais, principalmente entre os superiores. O que notadamente induz a uma hierarquia rígida e inacessível perante os mesmos e os funcionários. Esta hierarquia rígida, em geral com cobranças excessivas e fiscalizações constantes, pode levar muitas vezes a situações estressantes, quando o funcionário não recebe o feedback necessário para realização, interesse e satisfação do trabalho. O fato de cobrirem a função ou faltas de outros, para FLEURY e VARGAS (1994), é um “desrespeito à função” podendo gerar conflitos. Só não o seria se fosse parte da cultura da empresa, o que não é observado. Entre os fatores para uma boa qualidade de vida no trabalho estão o bom relacionamento entre os colegas, chefia, e equipamento utilizado; entre outros.

Outro fato importante foi que 69,3 % do grupo avaliado se queixa da ausência de elogios. a ausência de motivação se vê presente em respostas como: “mais incentivo pela empresa”, e “reconhecimento”, além de outras respostas indiretas que sugerem insatisfação.

Quanto aos aspectos organizacionais, observa-se uma inadequação, se comparada quanto ao organograma funcional proposto. As ordens e designações quanto às atividades diárias são muitas vezes alteradas, conforme necessidades; além de o mecânico ser muitas vezes designado a cumprir funções que não condizem com a tarefa prescrita, como no caso de substituições na função de auxiliares de produção ou na execução de limpeza, quando necessário. Isto pode gerar conflitos, como relatado em literatura (FLEURY e VARGAS, 1994).

Além disto, em análise ao ambiente organizacional, as relações interpessoais com colegas de trabalho demonstram-se inadequadas, em colocações como: “mais união entre os colegas” e “maior interação entre as funções”. Dos mecânicos com lombalgia 41% tem queixas de seu supervisor, indicando que 50% não interage satisfatoriamente com o mesmo. A estabilidade dessas inter-relações é visto como um aspecto importante para a caracterização e adequação do ambiente organizacional, o que sugere interferência na produtividade.

O surgimento dos sintomas observados, além dos aspectos psicossociais e organizacionais, sugerem ambiente estressante. Dos mecânicos que apresentaram lombalgia 77% sentem-se fisicamente cansados e tem nota menor que 8, evidenciando queda no rendimento pessoal. Dos mesmos com lombalgias, 82% têm algum dos sintomas descritos. São eles: gastrite (úlceras), perda de apetite, dor de cabeça, nervosismo e cansaço ao acordar. Desses 82% dos mecânicos com sintomas e lombalgia, 77% sentem-se fisicamente cansados.

Exigências excessivas da função sugerem ainda descargas adrenérgicas, que em determinadas situações colocam em risco as atividades de trabalho, quanto à descuidos posturais, e principalmente quando envolvendo riscos relacionados à acidentes de trabalho.

Foram observadas em grande evidência queixas quanto aos aspectos ambientais. Dos mecânicos com lombalgia 82% têm queixa quanto ao ruído e 95% quanto à temperatura. Este fato pode estar associado ao distress, que sensibilizaria os órgãos sensoriais em geral. Apesar de o conforto térmico não ser totalmente avaliado em virtude da ausência de informações, é notável a insatisfação quanto ao mesmo; lembrando que a avaliação ocorreu durante o verão, onde há um aumento natural da temperatura ambiente.

Observou-se portanto, fortes evidências relacionando os aspectos psicossociais e organizacionais, e os quadros de lombalgia entre o grupo avaliado.

Conclui-se que os aspectos psicossociais, entre eles a ausência de motivação no trabalho, são também fatores de risco envolventes nos quadros de lombalgias ocupacionais. Lembrando que não há um único fator envolvendo a lombalgia ocupacional e sim uma somatória de fatores envolventes.

4.10.1 SUGESTÕES PARA O PROBLEMA DO OBJETO DE ESTUDO

A partir destes resultados obtidos, algumas sugestões são propostas:

- Evitar posturas de inclinação do tronco à frente acima de 30°, em posturas ortostáticas. Adequar postura a cada ponto de conserto (específicas às mobilidades do tronco).
- Rever aspectos ambientais, principalmente temperatura, com análises mais complexas; além de reavaliar os protetores auriculares.
- Rever organograma funcional, com adaptações hierárquicas e organizacionais, condizentes com realidade.
- Contratar mais funcionários para limpeza.
- Analisar possibilidade de contratar mais um Supervisor de Manutenção.
- Colocar funcionários específicos e pré-determinados para as substituições necessárias.

- Reavaliar intervalo de trabalho. Ter um mecânico de manutenção na linha de produção, no retorno de funcionamento da máquina VPO5, para que o mecânico de produção possa utilizar seu intervalo com mais tranquilidade.
- Promover treinamentos semestrais.
- Promover eventos internos mensais, com palestras ergonômicas para os funcionários e supervisores; com enfoques na Ergonomia cognitiva.
- Promover questionários bimestrais entre os funcionários, para que possam “participar” e colocar suas dificuldades no trabalho. Além de analisar os resultados dos mesmos, com equipe apropriada.
- Promover eventos sociais trimestrais, para melhor interação entre funcionários; e que nos mesmos possa haver relação interpessoal com supervisores.

CAPÍTULO 5. CONCLUSÕES GERAIS

A incidência de lombalgias continua sendo alta, apesar de toda a prevenção proposta pela Ergonomia. As incidências estão mais presentes quando o trabalhador está exposto a certos fatores de risco no trabalho, como: erguer pesos ou fazer força nos movimentos, rotações/inclinações de tronco repetitivas, vibrações, más posturas, e postura estática prolongada. Muitas vezes observa-se incidências, mesmo quando os trabalhadores não estão necessariamente expostos à estes riscos, o que leva à um questionamento sobre a presença de outros fatores influentes. A Ergonomia Cognitiva atualmente propõe que a lombalgia não levará à incapacidade, se este fator não estiver associado com falta de motivação no trabalho.

A motivação, razão pela qual o indivíduo “se move” e se auto-estimulará, está envolvida à inúmeros fatores, entre eles o nível de satisfação no trabalho, e a auto-estima do trabalhador. Estes fatores estão diretamente proporcionais à Qualidade de Vida no Trabalho.

Deve-se pensar em Qualidade de Vida no Trabalho, envolvendo portanto as pessoas, o trabalho e a organização. Preocupando-se com o bem-estar do trabalhador, e com a eficácia do sistema organizacional; além de promover a participação do trabalhador nas decisões e problemas do trabalho.

Para associar a satisfação do trabalho, com metas organizacionais, deve-se promover certa autonomia ao trabalhador, o trabalho deve ser experimentado como compensador, onde o trabalhador acredita ter resultados positivos; e ter um feedback que gera grande influência sobre os aspectos psicossociais.

O estudo de caso trouxe grande evidência de insatisfação e ausência de motivação no trabalho. Conforme CAILLIET (1999), esta percepção alteraria o mecanismo neuro-endócrino fisiológico, induzindo uma percepção maior da dor, ou do mecanismo de lesão. Pela presença de mecanismos psicossociais, principalmente motivadores, parece que o indivíduo “não percebe” muitas vezes micro-lesões ocasionadas durante o trabalho.

Em ambientes “estressantes” em geral observa-se o aparecimento também de sintomas, sendo eles: gastrite (úlceras), perda de apetite, dor de cabeça, nervosismo e cansaço ao acordar. O aparecimento de sintomas segundo DEJOUR (1994) é decorrente da alteração na carga psíquica do trabalho, relatando que a angústia ou insatisfação .

Segundo MELZACK & WALL apud SANTOS (1996), quanto ao mecanismo neurofisiológico da dor, no interior da substância gelatinosa do corno dorsal, existem interneurônios que inibem pré-sinápticamente a transmissão de informações nociceptivas (estímulos nocivos) para os tractos ascendentes da medula espinhal, e que o cérebro interfere neste sistema, com base em fatores cognitivos que influenciam na percepção da dor. Sabendo-se atualmente, portanto, que fatores afetivos influenciam na percepção da dor, como a motivação, e a experiência humana.

A percepção do trabalho portanto parece ter influência nos quadros álgicos, conforme refere CAILLIET (1999), da influência da percepção dos estímulos. A informação perceptiva implica a importância dos danos nos tecidos e suas seqüelas, e a informação motivacional provoca fuga ou luta à esses danos, enquanto a cognitiva envolve experiências anteriores e suas seqüelas. O indivíduo estaria portanto mais susceptível às lesões e até mesmo à percepção das dores, quando desmotivado.

O objetivo deste trabalho foi de investigar os fatores de risco das lombalgias ocupacionais em trabalhadores mais acometidos de uma fábrica, na qual foi o grupo dos mecânicos os mais acometidos. Os mesmos relataram falta de incentivo pela empresa, falta de atenção, pouca compreensão, pouca união, pouca interação, ausência de reconhecimento, entre outros; além de apresentarem sintomas clínicos. Sugere-se para dar continuidade na pesquisa, que sejam analisados também os dados radiográficos, avaliados testes de força muscular (abdominais, e musculatura eretora do tronco), pressão arterial e frequência cardíaca durante o trabalho; além de avaliado o perfil psicossocial.

Conclui-se que os aspectos psicossociais, entre eles a ausência de motivação no trabalho, são também fatores de risco das lombalgias ocupacionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AARAS, A.; FOSTERVOLD, K. I.; THORESEN, M. Postural load during VDU work: a comparison between various work postures. **Ergonomics**. Vol 40, nº 11, p. 1255-1268. 1997.

ADRIANS, M. Assimetria, trauma e idade: três áreas importantes para a pesquisa e ensino em biomecânica. In: III Congresso Nacional de Biomecânica. Juiz de Fora. Anais. Universidade Federal de Juiz de Fora, 1991.

AMELL, T.K.; KUMAR, S.; NARAYAN Y.; COURRY G. Effect of trunk rotation and arm position on gross upper extremity adduction strength and muscular activity. **Ergonomics**. Vol 43, nº 4, p. 512-527, 2000.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription. Ed. **Williams & Wilkins; Waverly Company**. 5ª ed. 1995.

ARENA, J. G. et al. Eletromiographic recordings of types of low back pain subjects and nonpain controls in different positions. **Pain**. Vol 37, nº1, p. 57-65, 1989.

BATISTA, J. A coluna. São Paulo: Contexto, 1998.

BERGAMASCO, R.; GIROLA, C.; COLOMBINI, D. Guidelines for designing jobs featuring repetitive tasks. **Ergonomics**. Vol 41, nº 9, p. 1364-1383. 1998.

BERGE, Y. Viver o seu corpo: uma pedagogia do movimento. 3ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1986.

BIENFAT, M. Os desequilíbrios estáticos. São Paulo: Summus Editorial, 1995.

BIGOS,S.J; BATTIE,M.C.; SPLENGER D.D.; FISHER L.D.; FORDYCE, W.E.; HANSSON,T.H. ;NACHEMSON,A L.; WORTLEY, M.D. A prospective study of work perceptions and psychosocial factors affecting the report of low back injury. **Spine**, **16**, 1-6, **1991**.

BRANDMILLER, P. A. Perícia Judicial em Acidentes e Doenças do Trabalho. **São Paulo**, **1996**.

BRIGUETTI, V. & BANKOFF, A. D. P. Levantamento da incidência de cifose postural e ombros caídos em alunos de 1^a a 4^a série escolar. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**. **Vol 7, nº 3, p. 93-7, 1986**.

CAILLIET R. Dor: Mecanismos e Tratamento. **Porto Alegre: Artmed, 1999**.

CECIN H.; MOLINARI, M. et al. Dor lombar e trabalho: Um estudo sobre a prevalência de lombalgia e lombociatalgia em diferentes grupos ocupacionais. **Rev. Bras. Reumatol. Vol 31, nº 2. mar/abr, 1991**.

CHENG, Y. L. Predicting the vertebral inclination of the lumbar spine. **Ergonomics**, **Vol 43, nº 6, p. 744-751, 2000**.

CORRIGAN B.; MAITLAND G.D. Prática Clínica: Ortopedia e Reumatologia. **Editorial Premier, 2000**.

COUTO, H. A. Ergonomia Aplicada ao trabalho, o manual técnico da máquina humana. **Belo Horizonte: Ergo Editora, p. 353, cap.4 e p. 184-255, cap.5. 1995**.

CRUZ, R.M.; SARDÁ JUNIOR , J.J. Aspectos psicológicos associados e a lombalgia e lombociática . **Laboratório de Psicologia do Trabalho. Departamento de psicologia da UFSC, 2000**.

DEJOUR, C; ABDOUCHELI, E; JAYET, C. Psicodinâmica do trabalho. **São Paulo: Atlas, 1994**.

CRUZ, R.; SARDÁ JR, J. Aspectos psicológicos associados a lombalgia e a lombociática. **Laboratório de Psicologia do Trabalho. Departamento de Psicologia da UFSC, 2000.**

DUNNER, R. Neuronal plasticity and pain following peripheral tissue inflammation or nerve injury. **Pain Research and Clinical Management, Vol 5, p. 263-276, 1998.**

FALLENTIN et al. Motor unit recruitment during prolonged isometric contractions. *Eur J. Appl. Physiol.* 67: p. 335-341, 1993.

FATTINI C. A.; DANGELO J. G. Anatomia Básica dos Sistemas Orgânicos. **São Paulo: Atheneu, 1998.**

FILHO, J. F. A prática da Avaliação Física. **Rio de Janeiro: Shape, 1999.**

FLEURY, A. C.; VARGAS, N. Organização do trabalho. **1ª ed. São Paulo: Atlas, 1994.**

FIALHO, F.; SANTOS, N. Manual de Análise Ergonômica do Trabalho. **Curitiba: Gênese, 1995.**

FUTUYMA, D. J. Biologia evolutiva. **2ª ed. 631. p. 531-67. São Paulo: SBG, 1992.**

GANONG, W. F. Fisiologia médica . **17ª ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1998.**

GARG, A.; OWEN, B. Prevention of back injuries in healthcare workers. **International Journal of Industrial Ergonomics. 14, 315-331. 1994.**

GELB, M. O aprendizado do corpo: introdução à técnica de Alexander. **1ª ed. p. 181. São Paulo: Martins Fontes, 1987.**

GIONGO, AL. Da organização do trabalho hoje às doenças ocupacionais: o que ler na L.E.R.? **O valor simbólico do trabalho e o sujeito contemporâneo. Associação Psicanalítica de Porto Alegre: Ed.Artes e Ofício ,2000.**

GONTIJO, A.; MERINO, E.; DIAS, M. R. Guia ergonômico para projetos do trabalho nas indústrias Gessy Lever. **Florianópolis, Programa de Pós Graduação em Engenharia da Produção, Ergonomia, 1995.**

GOULD, J. A. Fisioterapia na Ortopedia e na Medicina do esporte. **3ª ed. São Paulo: Manole, 1993.**

GOULART, I.B.; SAMPAIO, J.R.. Qualidade de vida no trabalho: uma análise da experiência de empresas brasileiras. **Estudos Contemporâneos II: Qualidade de vida , Saúde Mental e Psicologia Social. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1999.**

GRANATA, K.; MARRAS W. Relation between spinal load factors and high risk probability of occupational low-back disorder. **Ergonomics, Vol 42, nº 9, p. 1187-1199, 1999.**

GRANATA, K.; MARRAS W. EMG-assisted model of loads on the lumbar spine during asymmetric trunk extensions. **J. Biomechanics. 26, 1429-1438, 1993.**

GRANATA, K.; MARRAS W. EMG-assisted model of biomechanical trunk loading during free-dynamic lifting. **J. Biomechanics. 28, 1309-1317, 1995.**

GRANDJEAN, E. Manual de Ergonomia: Adaptando o Homem ao trabalho. **4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 1998.**

HOOZEMANS, M.; BEEK, A.; DRESEN, M.; DUK, F. Pushing and pulling in relation to musculoskeletal disorders: a review of risk factors. **Ergonomics, Vol 41, nº 6, p. 757-781. 1998.**

HIDA, I. Ergonomia: projeto e produção. **3ª ed. São Paulo: Edgard Bluscher Ltda, 1995.**

KAHN J.; FAVRIOU F.; JOUANIN J. Influence of posture and training on the endurance time of a low-level isometric contraction. **Ergonomics, Vol 40, nº 11, p. 1231-1239, 1997.**

KENDALL, F. P.; McCREARY, E. K. Músculos: provas e funções. 3ª ed. São Paulo: Manole, p. 323-33, 1990.

KEYSERLING, W. M.; PINNETT, L.; FINE, L. J. Trunk posture and back pain: identification and control of occupational risk factors. **Appl Ind Hyg. Vol 3, nº 3, p. 87-92, 2000.**

KNOPLICH, J. Enfermidades da coluna vertebral. Editora Panamed, 1986.

KNOPLICH, J. Viva bem com a coluna que você tem 7ª ed. São Paulo: Ibrasa, 1981.

KOTTKE, F.; LEHMANN, J. Tratado de Medicina Física e Reabilitação de Krusen. Vol 1, 4ª ed. Manole, 1986.

KRECH, D.; CRUTCHFIELD, R. Elementos de Psicologia. Vol I. São Paulo: Livraria Pioneira, 1976.

KUMAR, S.; NARAYAN, Y. Trunk strenght in combined motions of rotation and flexion/extension in young adults. **Ergonomics. Vol 41, nº 6, p. 835-852, 1998.**

LOOZE, M.; ZINZEN, E.; CABOOR, D. Muscle strenght, task performance and low back load in nurses. **Ergonomics. Vol 41, nº 8, p. 1095-1104, 1998.**

MAITLAND, G. D. Manipulação Vertebral. 5ª ed. Editora Panamericana, 1989.

MARQUES, A. P. Manual de Goniometria. São Paulo: Manole, 1997.

MARRAS, W.S. Occupational low back disorder causation and control. **Ergonomics. Vol 43, nº 7, p. 880-902, 2000.**

MERINO, E. Efeitos agudos e crônicos causados pelo manuseio e movimentação de cargas nos trabalhos. **Dissertação para título de mestre em Engenharia da Produção, Ergonomia. UFSC, 1996.**

MCGILL, M.; HUGHSON, L.; PARKS, K. Lumbar erector spinae oxygenation during prolonged work. **Ergonomics. Vol 43, p. 486-493, 2000.**

METHENY, E. Body Dynamics. New york: **McGraw-Hill Book Co., 1952.**

MOORE, A. E.; WELLS, R. P.; RANNEY, D. The relationship between pain and tenderness and eletromiographic measures in forearms of workers performing repetitive manula tasks. **In: Proceeding of the XIVth ISB Congress, Paris, jul, p. 898-99, 1993.**

MOREIRA, C.; CARVALHO, M. A. Noções Práticas de Reumatologia. **Vol I. Belo Horizonte: Health, 1996.**

MUNHOZ, M. P. Estudo das adaptações posturais momentâneas decorrentes da aplicação progressiva de sobrecarga unilateral. **Dissertação para título de mestre em Educação Física. Universidade Estadual de Campinas, 1995.**

PEARCY, M. J. Twisting mobility of the human back in flexed postures. **Spine. 18, 114-119. 1993.**

PLANTE, D. A.; ROTHWELL, M. G.; TUFO, H. M. Managing the quality of care for low back pain. **In: The Adult Spine: Pricipels and Practice, 2ª ed. Ed. Philadelphia: Lippincott-Raven), 1997.**

RASCH & BURKE. Cinesiologia Aplicada. **5ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1987.**

REGAZZI, R. D. Forma intuitiva: Uso inadequado de instrumentação e equívocos dificultam elaboração de laudos sobre ruídos. **Revista Proteção. Edição Publicações Ltda -RS. Fev, 1999.**

REID, J. G.; HAY, J. G. As Bases Anatômicas e Mecânicas do Movimento Humano. **Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1985.**

SANTOS, A. C. O exercício físico e o controle de dor na coluna. **Ed. Medsi, 1996.**

SATO, L. Atividade em grupo com portadores de LER e achados sobre a dimensão psicossocial. **Revista Brasileira Saúde Ocupacional; 79 (21); 49-62, 1993.**

SAÚDE: LER/ DORT. Lesões por esforços Repetitivos. **Disponível na internet:**

<http://www.seebbh.org.br/saúde/norma.htm>. 08/03/99.

SHERINGTON, C. S. The interactive action of the Nervous System. **Yale University Press, New Haven, 1906/1947.**

SIMEONE, R. The Spine. 3^a ed. **Ed. W. B. Sanders Company - USA, 1992.**

SPLENGER, D. M.; BIGOS, S. J.; MARTIN, B. A. Back injuries in industry: a retrospective study. Overview and costs analysis. **Spine, 11, p. 241-245, 1986.**

STERNBERG, R. Psicologia Cognitiva. **Porto Alegre: Artmed, 2000.**

STRESS. Disponível na internet:

<http://www.beaver.edu/programs/Psychology>. 22/11/00.

<http://www.gaiiconsulting.com.au/articles/stressmanagement>. 22/11/00.

VERDUSSEN, R. A racionalização Humana do Trabalho. **Rio de Janeiro: Editora Livros Técnicos e Científicos, 1978.**

WEERDMEESTER, B.; DUL, J. Ergonomia Prática. **São Paulo: Edgard Blucher, 1993.**

WEINECK, J. **Treinamento Ideal.** 9^a ed. **São Paulo: Manole, 1999.**

BIBLIOGRAFIA

ALBERNETHY; JURIMAE et al. **Acute and chronic response of skeletal muscle to resistance training**. Sports Medicine 17(1): p. 22-38, 1994.

ALLREAD, W. G.; MAARAS, W. S.; BURR, D. L. Measuring trunk motions in industry: variability due to task factors, individual differences, and the amount of data collected. **Ergonomics, Vol. 43, nº 6, p. 691-701, 2000.**

CAILLIET, R. Doenças dos Tecidos Moles. **São Paulo: Manole, 2000.**

CHENG, Y.; LEE; YUNG. Effect of combined dynamic and static workload on heart rate recovery cost. **Ergonomics, Vol 41, nº 1, p. 29-38, 1998.**

CRUZ, R. M. Psicologia do trabalho. **Material de apoio oferecido ao Curso de Pós graduação em Engenharia de Produção, ergonomia. Lab. Psicologia do Trabalho - Depto. Psicologia - UFSC, 2000.**

GANONG, W. Fisiologia Médica. **17ª ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall do Brasil, 1995.**

HOPPENFELD, S. Propedêutica Ortopédica - Coluna e extremidades. **São Paulo: Atheneu, 1998.**

KAPANDJI, I. A. Fisiologia Articular. **4ª ed. Cap 1, O Ombro, p. 9-79, São Paulo: Manole, 1990.**

KAPLAN, H. I.; SDOCK, B.; GREBB, J. Compêndio de psiquiatria. **7ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 1981.**

KELLEY, G. Dynamic resistance exercise and resting blood pressure in adults: a meta-analysis. Journal of Applied Physiology. 82(5): p. 1559-65, 1997.

K G, Davis; C A, Heaney. The relationship between psychosocial work characteristics and low back pain: underlying methodological issues. **Clin Biomechanics**. jul, 15 (6): p. 389-406, 2000.

MERINO, E. Apostila de Introdução à Ergonomia . **Curso de Pós Graduação em Engenharia da Produção**. UFSC, 2000.

PETROSKI, E. L. Cinetropometria: Caminhos metodológicos no Brasil. In: **A. Ferreira Neto, S. V. Goellner & V. Bracht (Eds).** As ciências do esporte no Brasil (pp.81-101). **Campinas: Ed Autores Associados.**

SEVERINO, A. J. Metodologia do Trabalho Científico. 20^a ed. São Paulo: Cortez, 1996.

SMOLANDER, J. et al. Heart rate and blood pressure responses to isometric muscle actions. *Eur.J. Appl.Physiol.* 77: p. 439-444, 1998.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Normas para apresentação de documentos científicos. Teses, dissertações, monografias e trabalhos acadêmicos. Curitiba: Ed. da UFPR, 2000.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Normas para apresentação de documentos científicos. Redação e editoração. Curitiba. Ed. da UFPR, 2000.

VERBEEK, J.H.; BEEK, A.J. Psychosocial factors at work and back pain: a prospective study in office workers. **Int J Occupational Med Environ Health**; 12 (1): p. 29-39, 1999.

VINGARD, E.; ALFREDSSON, L. et al. To what extend do current and past physical and psychosocial occupational factors explain care-seeking for low back pain in a working population? Results from the musculoskeletal Intervention Center - Norrtälje Study. **Spine**; 25 (4): p. 493-500. 2000 Feb 15.

WERTHEIN, A. H. Working in a moving environment. **Ergonomics**, Vol 41, nº 12, p. 1845-1858, 1998.

YUNES, Y. Qualidade de vida e relações de trabalho; Interação pessoal pelo desenvolvimento das percepções gestálticas. Dissertação de mestrado do curso de Engenharia da Produção, 1999.

ANEXO I. QUESTIONÁRIO

Data do levantamento: ____/____/2001

Hora: _____

1. DADOS PESSOAIS

1.1 Escolaridade:

- ☐ 1º Grau Incompleto
- ☐ 1º Grau Completo
- ☐ 2º Grau
- ☐ Superior

1.2 Estado Civil:

- ☐ Solteiro
- ☐ Casado
- ☐ Separado
- ☐ Viúvo

1.3 Nº de Filhos/Dependentes: _____

1.4 Idade: _____

2. INDICADORES GERAIS DE SAÚDE:

2.1 Quantos cigarros você fuma por dia?

- ☐ Nunca fumei
- ☐ Parei de fumar. Há quanto tempo? _____
- ☐ Fumo menos de 10 cigarros por dia
- ☐ Fumo de 11 a 20 cigarros por dia
- ☐ Fumo mais que 21 cigarros por dia
- ☐ Só fumo charuto ou cachimbo

2.2 Quantos drinques (*) você toma por semana?

- ☐ Nenhum
- ☐ Menos de três
- ☐ De cinco a dez
- ☐ Mais que dez

* Um drink = 1/3 garrafa de cerveja, 1 copo de vinho ou 1 dose de destilado

2.3 Hereditariedade a cardiopatias:

- ☐ Nenhum caso na família
- ☐ Pai ou mãe com mais de 60 anos
- ☐ Pai e mãe com mais de 60 anos
- ☐ Pai ou mãe com menos de 60 anos
- ☐ Pai e mãe com menos de 60 anos

2.3 Atividade física:

- ☐ Atividade física moderada
- ☐ Atividade física leve
- ☐ Esporadicamente faz atividade física
- ☐ Raramente faz atividade física

Quantas vezes por semana (atividade física) _____

2.4 Atividade de lazer (reunião, clube, etc.)

Tem uma atividade de lazer frequentemente? () Sim () Não
Quantas vezes por semana _____

2.5 No final da jornada de trabalho você se sente?

a. Fisicamente:

- () Bem
- () Cansado
- () Pouco cansado

b. Mentalmente

- () Bem
- () Cansado
- () Pouco cansado

3. ANÁLISE DA REGIÃO LOMBAR (costas parte baixa, acima do quadril):

Para responder este questionário concentre-se na área lombar (costas), ignorando as outras partes do seu corpo.

3.1 Você sente alguma dor, desconforto, etc. na região lombar?

- () Sim
- () Não

3.2 Os problemas na região lombar reduziram sua atividade durante os últimos 12 meses?

Atividades de trabalho:

- () Sim
- () Não

Atividades de lazer:

- () Sim
- () Não

3.3 Você já sofreu algum acidente/doença/queda envolvendo a região lombar?

- () Sim
- () Não

3.4 Qual é o tempo atual que por problemas na região lombar, você foi impedido de realizar suas atividades normalmente, durante os últimos 12 meses?

- () 0 dias
- () 8 – 30 dias
- () mais de 30 dias
- () 1 – 7 dias

3.5 Você já teve que trocar de atividade/função por causa do problema na região lombar?

- () Sim
- () Não

3.6 Você foi ao médico (ou similar) por problemas na região lombar, nos últimos 12 meses?

- () Sim
- () Não

3.7 Qual é o tempo total que você sente ou sentiu o problema na região lombar, nos últimos 12 meses?

- () 0 dias
- () 1 – 7 dias
- () 8 – 30 dias
- () Mais de 30 dias, mas não todos dia
- () Todos os dias

3.8 Você sente ou sentiu algum problema na região lombar, nos últimos 7 dias?

() Sim

() Não

4. ESTUDO ERGONÔMICO DO TRABALHO

TURNOS/HORAS EXTRAS: (marcar X ou preencher)

Turno: (1) (2) (3)

Tempo no turno: _____

Turno preferido: (1) (2) (3)

Horário de dormir: _____

Horário de acordar: _____

Período de sono: (normal)

Obs.: _____

SINTOMAS: (Marcar X ou preencher)

() Úlcera/gastrite

() Perda de apetite

() Nervosismo

() Irritação

() Dor De cabeça

() Cansaço ao acordar

PAUSAS:

Tempo para refeição:

() Excessivo

() Suficiente

() Insuficiente

FATORES AMBIENTAIS:

LUZ:

Iluminação geral:

() Intensa

() Normal/boa)

() Fraca

() Muito fraca

AMBIENTE ACÚSTICO: (som)

Nível de Ruído:

() Muito alto

() Alto

() Normal

() Baixo

() Muito baixo

Comunicação com os colegas:

() Boa

() Ruim

() Normal

O que está achando dos protetores?

AMBIENTE TÉRMICO:

Verão:

() Muito quente

() Quente

() Levemente quente

() Neutro

() Levemente frio

Inverno:

() Levemente quente

() Neutro

() Levemente frio

() Frio

() Muito frio

Vestimenta:

() Boa

() Ruim

Obs.: _____

5. ASPECTOS PSICOSSIAIS: (marcar com X uma opção)

5.1 Como se sente no trabalho?

() disposto

() indiferente

() retraído

() sobrecarregado

5.2 Qual é a maior preocupação durante o trabalho?

() máquinas

() produção

() supervisão

() colegas de trabalho

Outra: _____

5.3 O que acha que poderia ser feito para melhorar seu trabalho?

5.4 Acha que os colegas de trabalho o respeitam como profissional?

() sim

() não

5.5 Costuma receber elogios quando aumenta a produção?

() sim

() não

5.6 Já teve algum problema ou discussão com colegas?

() sim

() não

5.7 Já teve algum problema ou discussão com supervisores?

() sim

() não

5.8 Já levou alguma advertência nos últimos 12 meses?

() sim

() não

5.9 Acha seu trabalho estressante?

() sim

() não

Por que? _____

5.10 O que acha do seu supervisor?

() rígido

() compreensivo

() severo

() amigável

() indiferente

5.11 Que nota daria pelo seu trabalho: (marcar com X)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

5.12 Que nota daria para seu supervisor:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

ANEXO II. TABELAS UTILIZADAS

Tabela 1: Funcionários mais acometidos pela Lombalgia:
(realizado em outubro/2000)

Funções	média sintomas	d.padrão	amostra
Administrat.	1,41	1,14	22
Téc. Florestal	0,92	1,16	11
Aux. Prod.	1,38	1,22	245
Op. Máquina	1,93	1,44	14
Mecânicos	2,09	1,09	42
Torneiros	3	0	3
Geral	1,79	1,23	337

Outras funções com pouca quantidade de funcionários: Porteiro, Eng. Químico, Eng. Segurança, Contador, Desenhista, Gerente e Vendas, Inspetor de Qualidade, Supervisor de Projetos, Médico, Telefonista, Vendedor, Diretor e Auxiliares (Administrativo, Enfermagem e de Almoxarifado).

Conclusão: os mecânicos apresentaram maior incidência de dores lombares que os auxiliares de produção. $p = 0,005$.

Tabela 2: Média de Tempo de serviço e dores (sintomas), dos funcionários em geral:

	3448	média de tempo de serviço (teve sintomas=247)
	1401	média do tempo de serviço(não teve sintomas=115)
	2798	desvio padrão do tempo de serviço(teve sintomas=247)
68,23%	1839	desvio padrão do tempo de serviço (não tiveram=115)
31,77%	247	tamanho da amostra dos que tiveram sintomas
	115	tamanho da amostra dos que não tiveram sintomas

Conclusão: o tempo médio de serviço dos funcionários com queixas é maior dos que os sem queixas. $p = 0,001$.

Tabela 2a: Média de tempo de serviço

média de dias	1						
ex							total Global
			103		103		103
	447,6	488,6	309,522	878,316	968		324,96
	990,8	238,09	730,244	241,579	542	98	614,95
total Global	769,3	355,98	595,406	059,947	359	98	497,65

Tabela 2b: Média tempo de serviço por sexo e dor:

doença	mas		Femin		Mas		mostra	
	culino		ino		c + femin		Masc	Fem
ais frequ	édia	padrão	édia	padrão	édia	adrão		
ombar	991	847	448	848	769	492	2	2
efaléia	238	656	489	361	356	510	5	
cid trabl	730	090	309	245	595	121	5	3
or epi	243	850	878	478	06	165	9	9
or tor	542	741	968	305	359	236	3	
total dos 5+	615	524	325	135	497	363	84	32
utras doenças	279	572	453	071	855	975	14	04

em doenças	010	622	764	106	949	494	99	48
total	762	246	823	939	801	705	97	84

Tabela 3: Média de idade, masculino e feminino

doença	masculino		feminino		amostra	
	média	padrão	média	padrão	Masc	fem
sem doença	3,8	0,7	4,1	,6	97	34
em doenças	2,8	,7	1,1	,4	96	50
total	6,7	,7	2,3	,1	93	84

Tabela 4: Dados coletados da pesquisa realizada com mecânicos, na Fábrica de Palitos de Fósforo, 2001.

	1=SIM	1=cansad	1=cansad	1=sim	1=queix	1=queix	1=queix	1=sim	1=queix	1=sim
nº	dor lombar	fiscam	mentalm	sintomas	luz	ruido	temper	nota<=8	supervis	stress no t
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
25	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
28	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
33	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
44	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
3	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0
7	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
16	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
30	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
37	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
38	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
40	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
45	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
29	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
2	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
12	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0
15	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
22	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
31	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
32	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
48	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1

11	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
27	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
34	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
36	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
42	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
43	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
46	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
6	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
13	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1
18	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
26	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
41	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
9	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
14	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
20	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
24	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
35	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
39	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
47	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
49	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1

Fonte: Pesquisa realizada com mecânicos. Aplicado por Maria do Carmo Baracho de Alencar

Tabela 5: Estatísticas das variáveis estudadas no estudo de caso:

Total										
Nº	Dor lombar	Física m	mental m	sintoma s	Luz	ruído	temper	nota<= 8	Supervi s	stress no t
0	55%	37%	49%	29%	57%	20%	6%	55%	51%	49%
1	45%	63%	51%	71%	43%	80%	94%	45%	49%	51%
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Com dor										
Nº	Dor lombar	Física m	mental m	sintoma s	Luz	ruído	temper	nota<= 8	Supervi s	stress no t
0	0%	23%	45%	18%	59%	18%	5%	55%	59%	50%
1	100%	77%	55%	82%	41%	82%	95%	45%	41%	50%
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
sem dor										
Nº	Dor lombar	Física m	mental m	sintoma s	Luz	ruído	temper	nota<= 8	Supervi s	stress no t

0	100%	48%	52%	37%	56%	22%	7%	56%	44%	48%
1	0%	52%	48%	63%	44%	78%	93%	44%	56%	52%
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabela 6: Variáveis estudadas e Conclusões Finais:

Tabela das Estatísticas das Variáveis Estudadas para medir correlações.

n.º	1=SIM dor lombar	1=cansad física	1=cansad mentalm	1=sim sintomas	1=queix luz	1=queix ruído	1=queix temper	1=sim nota<=8	1=queix Supervisa	1=sim stress no t
não	55%	37%	49%	29%	57%	20%	6%	55%	51%	49%
sim	45%	63%	51%	71%	43%	80%	94%	45%	49%	51%
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Fonte: Pesquisa realizada com mecânicos na Fábrica de Palitos de Fósforos, 2001

CONCLUSÕES

A tabela de distribuição de frequências apresenta os seguintes resultados:

45% dos pesquisados apresentaram dor lombar

63% estão fisicamente cansados e 51% mentalmente

71% tem sintomas e 43% à luz,

80% ao ruído, 94% à temperatura,

45% tem nota menor que 8,

49% tem queixa supervisor

51% tem stress no t.

Tabela das Estatísticas das Variáveis Estudadas, mas que Tem dor Lombar.

n.º	dor lombar	fiscam	mentalm	sintomas	luz	ruído	temper	nota<=8	Supervis	stress no t
Não	0%	23%	45%	18%	59%	18%	5%	55%	59%	50%
Sim	100%	77%	55%	82%	41%	82%	95%	45%	41%	50%
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

CONCLUSÕES

Dos 45% que tem dor lombar,
 77% sentem-se fisicamente cansados e 45% tem nota menor que 8.
 82% tem sintomas e 41% tem queixas do supervisor.
 50% tem queixa de stress no trabalho
 82% tem queixa de ruído e 95% de temperatura
 82% tem sintomas, 77% fisicamente cansado e 41% tem queixa do supervisor.

Tabela das Estatísticas das Variáveis Estudadas, mas que Não Tem dor Lombar.

n.º	dor lombar	fiscam	mentalm	sintomas	luz	ruído	temper	nota<=8	Supervis	stress no t
não	100%	48%	52%	37%	56%	22%	7%	56%	44%	48%
sim	0%	52%	48%	63%	44%	78%	93%	44%	56%	52%
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

CONCLUSÕES

Dos 55% que não tem dor lombar,
 52% apresentaram cansaço físico e 44% tem nota menor que 8.
 63% tem sintomas e 56% tem queixas do supervisor
 52% tem queixa de stress no trabalho
 78% tem queixa de ruído e 93% de temperatura
 63% tem sintomas, 52% fisicamente cansado e 56% tem queixa do supervisor.

Tabela de variáveis conjugadas.

n.º	si+fi+su	fisi+<8	sin+supe	superv
não	20%	16%	20%	27%
sim	14%	18%	16%	18%
total	77%	77%	36%	45%

CONCLUSÕES FINAIS

Dos 45% que tem dor lombar, 20% tem ambos fisicamente e nota menor que 8
 Dos 45% que tem dor lombar, 18% tem ambos os sintomas e a supervisão.
 Dos 45% que tem dor lombar, 16% sentem-se fisicamente, tem sintomas e queixas supervisor
 Dos 45% que tem dor lombar, 18% tem queixas do supervisor

ANEXO III. ESCALA DE BORG PARA PERCEPÇÃO DO ESFORÇO

Escala Gradual – 15	Escala Gradual – 10
6 sem percepção	0 nada
7 extremamente leve	
8	0,5 muito, muito leve
9 muito leve	1 muito leve
10	
11 leve	2 leve
12	
13 algo difícil	3 moderado
14	4
15 difícil	5 pesado

16	6
17 muito difícil	7 muito pesado
18	8
19 extremamente difícil	9
20 máximo	10 muito, muito pesado

Fonte: AACVPR. Guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention programs. 1999, p.63.